

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерной химии

(Моргунова Е.П.)

Протокол № 11 от 29. 06.2016 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки

27.03.01 - Стандартизация и метрология

Профиль подготовки

"Стандартизация и сертификация"

Форма обучения

Очная

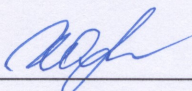
Квалификация: Бакалавр

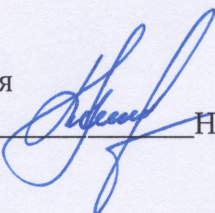
Москва, 2016

Разработчик основной образовательной программы (ООП) бакалавриата:

Кандидат технических наук, доцент Х.А. Невмятулина 

ООП бакалавриата обсуждена и одобрена на заседании выпускающей кафедры стандартизации и инженерно-компьютерной графики, протокол № 11 от 23.06.2016 г.

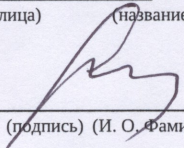
Заведующий кафедрой
С и ИКГ д.т.н., проф.  А.О. Харитонов

Согласовано:
Начальник
Учебного управления
д.т.н., проф.  Н.А. Макаров

Программа бакалавриата по направлению подготовки **27.03.01 - Стандартизация и метрология**, бакалаврская программа "**Стандартизация и сертификация**" рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета факультета инженерной химии, протокол № 11 от 23.06.2016 г.

Согласовано:

(должность согласующего лица) (название организации)

29..06.2016г.  Моргунова Е.П. _____
(подпись) (И. О. Фамилия)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа подготовки бакалавров (далее - программа бакалавриата, ООП бакалавриата), реализуемая в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» по направлению подготовки 27.03.01. Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация», представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы бакалавриата, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, программ практик, оценочных средств, методических материалов.

1.2. Нормативные документы для разработки программы бакалавриата по направлению подготовки составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.01. «Стандартизация и метрология (уровень бакалавриата)» (зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 43476) (далее - ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01. Стандартизация и метрология (уровень бакалавриата);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

1.3. Общая характеристика программы бакалавриата

Целью программы бакалавриата является создание для обучающихся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы (ВКР).

Получение образования по программе бакалавриата допускается только в образовательной организации высшего образования (далее - организация).

Обучение по программе бакалавриата в организации осуществляется в очной форме обучения.

Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренного обучения.

Срок получения образования по программе бакалавриата:

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы бакалавриата в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.;

- при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения

образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

Конкретный срок получения образования и объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год по индивидуальному плану определяются организацией самостоятельно в пределах сроков, установленных настоящим пунктом.

При реализации программы бакалавриата организация вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация программы бакалавриата возможна с использованием сетевой формы.

Образовательная деятельность по программе бакалавриата осуществляется на государственном языке Российской Федерации, если иное не определено локальным нормативным актом организации.

Структура программы бакалавриата включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Это обеспечивает возможность реализации программ бакалавриата, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки (далее - направленность (профиль) программы).

Программа бакалавриата состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части;

Блок 2 «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне направлений подготовки высшего образования, утвержденном Министерством образования и науки Российской Федерации.

Структура программы бакалавриата

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	216
	Базовая часть	111
	Вариативная часть	105
Блок 2	Практики	18
	Вариативная часть	18
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6
	Базовая часть	6
Объем программы бакалавриата		240

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы бакалавриата, являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы бакалавриата, которую он осваивает. Набор дисциплин (модулей),

относящихся к базовой части программы бакалавриата, организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО, с учетом соответствующей (соответствующих) примерной (примерных) основной (основных) образовательной (образовательных) программы (программ).

Дисциплины (модули) по философии, истории, иностранному языку, безопасности жизнедеятельности реализуются в рамках базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата. Объем, содержание и порядок реализации указанных дисциплин (модулей) определяются организацией самостоятельно.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в рамках:

- базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата в объеме не менее 72 академических часов (2 з.е.) в очной форме обучения;

- элективных дисциплин (модулей) в объеме не менее 328 академических часов. Указанные академические часы являются обязательными для освоения и в з.е. не переводятся.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном организацией. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организация устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

Дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части программы бакалавриата, и практики определяют направленность (профиль) программы бакалавриата. Набор дисциплин (модулей), относящихся к вариативной части программы бакалавриата, и практик организация определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО. После выбора обучающимся направленности (профиля) программы, набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

В Блок 2 «Практики» входят учебная и производственная, в том числе преддипломная, практики.

Тип учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Способы проведения учебной практики: стационарная; выездная.

Типы производственной практики:

- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

- преддипломная практика;

- научно-исследовательская работа.

Способы проведения производственной практики: стационарная; выездная.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

При разработке программ бакалавриата организация выбирает типы практик в зависимости от вида (видов) деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата. Организация вправе предусмотреть в программе бакалавриата иные типы практик дополнительно к установленным настоящим ФГОС ВО. Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях организации. Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации).

Программы бакалавриата, содержащие сведения, составляющие государственную тайну, разрабатываются и реализуются при создании условий и с соблюдением требований законодательства Российской Федерации о государственной тайне.

Реализация части (частей) образовательной программы и государственной итоговой аттестации, содержащей научно-техническую информацию, подлежащую экспортному контролю, и в рамках которой (которых) до студентов доводятся сведения ограниченного доступа и (или) в учебных целях используются секретные образцы вооружения, военной техники, их комплектующие изделия, не допускается с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

При разработке программы бакалавриата обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин (модулей) по выбору, в том числе специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов объема вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа, в целом по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» должно составлять не более 50 процентов от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию данного Блока.

Профильная направленность программ бакалавриата определяется образовательной организацией, реализующей образовательную программу по соответствующему направлению подготовки.

1.4. Требования к поступающему.

Требования к поступающему определяются федеральным законодательством в области образования, в том числе Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата на соответствующий учебный год.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ БАКАЛАВРИАТА

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

организационно-управленческая деятельность:

- организация работы малых коллективов исполнителей;
- участие в разработке мероприятий по контролю и повышению качества продукции и процессов по метрологическому обеспечению их разработки, производства, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов;
- участие в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации продукции;
- проведение анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений, подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов;
- разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- выполнение работ по стандартизации, подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

- участие в аккредитации метрологических и испытательных производственных, исследовательских и инспекционных подразделений;
- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам;

- выполнение работ, обеспечивающих единство измерений;

научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством;
- участие в работах по моделированию процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;
- участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

- продукция (услуги) и технологические процессы;
- оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий;
- методы и средства измерений, испытаний и контроля;
- техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством, метрологическое обеспечение научной, производственной, социальной и экологической деятельности;
- нормативная документация.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата - организационно-управленческая деятельность и научно- исследовательская деятельность.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

3.1. В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

3.2. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями**:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

3.3. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общефессиональными компетенциями**:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

3.4. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата:

организационно-управленческая деятельность:

- способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10);
- способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);
- способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);
- способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);
- способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14);
- способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);
- способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16);
- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию,

проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

научно-исследовательская деятельность:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

- способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);

- способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);

- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА

Образовательная деятельность по программе бакалавриата предусматривает:

- проведение учебных занятий по дисциплинам (модулям) в форме лекций, семинарских занятий, консультаций, лабораторных работ, иных форм обучения, предусмотренных учебным планом;

- проведение практик;

- проведение контроля качества освоения программы бакалавриата посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся, государственной итоговой аттестации обучающихся.

4.1 Общая характеристика образовательной деятельности

Образовательная деятельность по программе бакалавриата предусматривает:

- проведение учебных занятий по дисциплинам (модулям) в форме лекций, семинарских занятий, консультаций, лабораторных работ, иных форм обучения, предусмотренных учебным планом;

- проведение практик;

- проведение научных исследований в соответствии с профилем программы бакалавриата;

- проведение контроля качества освоения программы бакалавриата посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся.

4.2. Учебный план подготовки бакалавров

Учебный план подготовки бакалавров разработан в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.01. «Стандартизация и метрология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. № 1005.

В учебном плане отображена логическая последовательность освоения циклов и разделов ООП (дисциплин, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

Учебный план подготовки бакалавров по направлению 27.03.01. Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация», прилагается.

4.3. Календарный учебный график

Последовательность реализации программы бакалавриата по годам и семестрам (включая теоретическое обучение, практики, научные исследования, промежуточные и государственную итоговую аттестации, каникулы) приводится в календарном учебном графике (приложение - рабочий учебный план).

4.4. Аннотации рабочих программ дисциплин

4.4.1. Дисциплины обязательной части (базовая часть)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык» (Б1. Б.1)

1. Цель дисциплины — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык практически как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и для целей самообразования.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата для направлений подготовки бакалавров 27.03.01 «Стандартизация и метрология» должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5).

Знать:

- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;
- русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;
- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;
- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;
- приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке.

Уметь:

- работать с оригинальной литературой на иностранном языке;
- работать со словарем;
- вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;
- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

- иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;
- основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Предмет и роль иностранного языка. Краткие исторические сведения об изучаемом языке. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

Модуль 1. I. Грамматические трудности изучаемого языка:

1.1 Личные, притяжательные и прочие местоимения.

Спряжение глагола-связки.

Изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Образование различных видовременных форм с помощью глагола-связки. Образование и употребление форм пассивного залога. Изменение глагола-связки в различных формах прошедшего и будущего времени. Глагол-связка в отрицательных предложениях.

1.2 Порядок слов в предложении. Прямой порядок слов утвердительного предложения в различных видовременных формах. Изменение порядка слов в вопросительных предложениях. Порядок слов и построение отрицательных предложений. Эмфатические конструкции.

Модуль 2. II. Чтение тематических текстов:

2.1. Введение в специальность

2.2 Д.И. Менделеев

2.3. РХТУ им. Д.И. Менделеева

Понятие о видах чтения на примерах текстов о *Химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им, Д.И. Менделеева*.

Активизация лексики прочитанных текстов.

Модуль 3. III. Практика устной речи по темам:

3.1. «Говорим о себе»,

3.2. «В городе»,

3.3. «Район, где я живу».

Монологическая речь по теме «о себе».

Модуль 4. I. Грамматические трудности изучаемого языка:

4.1. Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение». Варианты перевода инфинитивных оборотов на русский язык.

4.2. Видовременные формы глаголов. Образование простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.

Модуль 5. II. Изучающее чтение научно-популярных текстов по выбранной специальности. Примерная тематика текстов:

5.1. «Стандартизация и метрология, научные методы»

5.2. «Стандартизация на химическом предприятии».

Модуль 6. III. Практика устной речи по теме

6.1. «*Студенческая жизнь*».

6.2. «Стандартизация, измерения в химической технологии»

Модуль 7. I. Грамматические трудности изучаемого языка:

7.1. Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.

7.2. Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений.

Модуль 8. II. Изучающее чтение текстов по тематике: «Лаборатория стандартизации»; «Измерения в специальной лаборатории».

Модуль 9. III. Практика устной речи по темам: «Страна изучаемого языка», «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта».

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	В зачетных	В
	единицах	академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8	288
Аудиторные занятия	2,7	96
Лекции	-	-
Практические занятия	2,7	96
Самостоятельная работа:	4,3	156
Вид итогового контроля: зачет/ <u>экзамен</u>	1	Экзамен (36)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Философия» (Б1.Б.2)

1. Цели и задачи дисциплины

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата 27.03.01 - Стандартизация и метрология, с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к базовой части блока дисциплин учебного плана (Б1.Б.2) и рассчитана на изучение на 1 году обучения.

Цель дисциплины «Философия» - сформировать у студентов комплексное представление о роли и месте философии в системе гуманитарных, социальных и естественных наук, познакомить их с основами философского знания, необходимыми для решения теоретических и практических задач.

Обозначенной целью определяются следующие задачи дисциплины:

- формирование научных основ мировоззрения студентов;
- формирование навыков логического, методологического и философского анализа развития и функционирования различных сфер жизни общества, его социальных институтов;
- формирование умений использовать философские знания в профессиональной деятельности будущих специалистов;
- формирование творческого мышления, самостоятельности суждений, интереса к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

2. Компетенции бакалавра в области философии

Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие следующих общекультурных компетенций:

- уметь использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

В результате освоения курса философии студент должен:

знать: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;

уметь: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, аргументированно отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;

владеть: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.

Общая трудоемкость изучения дисциплины: 5 ЗЕ (180 часов). Из них аудиторная нагрузка - 48 (лекций - 32 часа, практических занятий - 16 часов). Форма контроля - экзамен.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. Часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Аудиторные занятия:	1,1	48
Лекции	0,8	32
Семинары (С)	0,4	16
Самостоятельная работа (СР):	2,7	96
Вид контроля: экзамен	1	36

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе.

Модуль 1. Основные философские школы.

Античная философия (досократики, софисты, Сократ, Демокрит, Платон, Аристотель, эллинистически-римская философия). Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения. Философия Нового времени (XVII - XVIII вв.) Идеология Просвещения. Немецкая классическая философия. Русская философия XIX - XX вв. Основы марксистской философии. Основные направления современной философии.

Модуль 2. Философские концепции бытия и познания.

Проблема бытия в истории философии. Понятия материального и идеального. Основные философские направления: материализм и идеализм. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.

Концепции пространства и времени в истории философии и науки.

Происхождение сознания. Роль труда в происхождении сознания. Идеалистические и материалистические концепции сознания. Сознание и мозг. Сознательное и бессознательное. Сознание и язык. Сознание и самосознание.

Концепции гносеологии в истории философии: сенсуализм, рационализм, скептицизм, агностицизм, концепция врожденных идей, априоризм. Диалектика познания: чувственное и рациональное. Основные теории истины.

Модуль 3. Проблемы человека в философии.

Человек как предмет философского анализа в истории философии. Происхождение человека: природные и социальные условия антропосоциогенеза. Биологическое и социальное в человеке. Индивид, индивидуальность, личность.

Смысл жизни и предназначение человека. Жизнь, смерть, бессмертие. Движение ненасилия, его роль в современной жизни. Цели и ценности. Свобода воли и ответственность личности. Нравственные, религиозные, эстетические ценности.

Модуль 4. Философия истории и общества

Человек в системе социальных связей. Личность и массы, свобода и необходимость. Философия истории: формационная и цивилизационная концепции исторического развития. Прогрессистские и циклические модели развития. Глобальные проблемы современности. Концепция устойчивого развития и сценарии будущего.

Общество и его структура. Социальная, политическая и духовная сферы общества. Концепции государства в истории философской мысли. Гражданское общество и правовое государство.

Модуль 5. Философские проблемы химии и химической технологии

Научное и вненаучное знание. Структура научного знания, его методы и формы. Научные революции и смена типов рациональности. Наука в современном мире. Этика науки и ответственность ученого.

Проблема соотношения науки и техники. Социальные последствия научно-технического прогресса. Этические и экологические императивы развития науки и техники.

Место химии в системе естественных наук. Основная проблема химии как науки и производства. Цели и задачи химической технологии. Специфика химико-технологического знания: фундаментальное и прикладное, эмпирическое и теоретическое.

Аннотация рабочей программы дисциплины «История» (Б1.Б.3)

Дисциплина «История» относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана (Б1.Б.3) и рассчитана на изучение на первом курсе обучения.

Цель дисциплины: формирование у студентов комплексного представления о роли и месте истории в системе гуманитарных и социальных наук, культурно-историческом своеобразии России, ее месте во всемирно-историческом процессе, об особенностях и основных этапах её исторического развития; введение студентов в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности.

Задачи изучения истории заключаются в приобретении следующих знаний, развитии умений и навыков личности:

- понимание гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, стремления своими действиями служить его интересам, в т.ч. и защите национальных интересов России;
- знание движущих сил и закономерностей исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества;
- воспитание нравственности, морали, толерантности;
- понимание места и роли области деятельности выпускника РХТУ им. Д. И. Менделеева в общественном развитии, взаимосвязи с другими социальными институтами;
- навыки исторической аналитики: способность на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма;
- умение логически мыслить, обладая самостоятельностью суждений, интерес к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

Основное содержание курса:

В содержание курса включается понятие об истории как науке, о её месте в системе социально-гуманитарных наук, излагаются основы методологии исторической науки.

Раскрывается содержание и общая характеристика основных этапов отечественной истории. Начало российской государственности. Киевская Русь. Этнокультурные и социально-политические процессы становления российской государственности. Принятие христианства.

Русские земли в XII - начале XVI вв. Образование Российского государства, его историческое значение. Россия в середине XVI - XVII вв.

Российское государство в XVIII веке - веке модернизации и просвещения. Реформы Петра I как первая попытка модернизации страны, её особенности. Формирование Российской империи. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества. Дальнейшее расширение границ Российской империи.

Россия в XIX столетии. Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Важнейшие условия перехода России к индустриальному обществу - решение крестьянского вопроса и ограничение самодержавия. Длительность, непоследовательность, цикличность процесса буржуазного реформирования. Роль субъективного фактора в преодолении отставания. Реформы XIX века, их значение. Общественные движения в XIX веке.

Россия в начале XX века (1900 - 1917гг.). Особенности социально-экономического развития России в начале XX века. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Соотношение политических сил в России в начале XX века. Нарастание кризиса самодержавия. Первая российская революция. Образование политических партий. Государственная дума начала XX века как первый опыт российского парламентаризма. Столыпинская аграрная реформа. Первая мировая война и участие в ней России. Февральская революция 1917г. и коренные изменения в политической жизни страны.

Формирование и сущность советского строя (1917-1991гг.). Подготовка и победа Октябрьского вооруженного восстания в Петрограде. II Всероссийский съезд Советов и его решения. Экономическая и социальная политика большевиков. Гражданская война и иностранная интервенция. Судьба и значение НЭПа. Утверждение однопартийной политической системы. Образование СССР. Политическая борьба в партии и государстве. СССР в годы первых пятилеток (конец 20-х гг. - 30-е гг.). Формирование режима личной власти Сталина и командно-административной системы управления государством. Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. СССР во второй мировой и Великой Отечественной войне. Изменение соотношения сил в мире после второй мировой войны. Начало «холодной войны». Трудности послевоенного развития СССР. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Попытки обновления «государственного социализма». XX съезд КПСС и осуждение культа личности Сталина. «Оттепель» в духовной сфере. Экономические реформы середины 60-х годов, причины их незавершенности. Нарастание кризисных явлений в советском обществе в 70-е - середине 80-х годов. Внешняя политика СССР в конце 60-х начале 80-х гг.: от разрядки к обострению международной обстановки. «Перестройка»: сущность, цели, задачи, основные этапы, результаты. Распад СССР. Образование СНГ.

Становление новой российской государственности (с 1991- по настоящее время). Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Конституция Российской Федерации 1993г. Межнациональные отношения. Политические партии и общественные движения России

на современном этапе. Россия на пути модернизации. Россия в системе мировой экономики и международных связей.

Изучение дисциплины «История» способствует формированию следующих *общекультурных* компетенций:

- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2).

В результате изучения курса истории студент должен:

знать:

- основные направления, проблемы и методы исторической науки;
- основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории.

уметь:

- соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы;

- формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.

владеть:

- представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;
- представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии;
- категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины;
- навыками анализа исторических источников.

Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы. Из них аудиторная нагрузка 48 часов (лекций 32 часа, практических занятий - 16 часов), самостоятельная работа 60 часов. Форма отчетности - экзамен.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Аудиторные занятия:	1,3	48
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16
Самостоятельная работа (СР):	2,66	96
Реферат	0,6	20
Подготовка к контрольным работам	0,3	10
Самостоятельное изучение разделов курса	1,8	66
Вид итогового контроля: экзамен (Эк)	1	36

Аннотация рабочей программы дисциплины «Математика» (Б1.Б.4)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и умения

использовать математические методы для описания различных процессов.

Основными задачами дисциплины, решение которых обеспечивает достижение цели, являются:

- формирование понимания значимости математической составляющей в естественнонаучном образовании бакалавра;
- ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;
- ознакомление с примерами применения математических моделей и методов;
- формирование навыков и умений использования математических моделей и математических методов.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса математики при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01

Стандартизация и метрология способствует приобретению следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию; (ОК-7);
- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия; (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- использовать основные методы статистической обработки данных;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;
- методами статистической обработки информации.

2. Краткое содержание дисциплины:

1 СЕМЕСТР

1. Введение.

Предмет и методы математики. Описание основных разделов курса. Правила и требования при изучении курса.

2. Элементы алгебры.

Числовые множества, комплексные числа. Определители II и III порядков. Векторы: основные понятия, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Аналитическая геометрия: прямая на плоскости, кривые II порядка. Матрицы: действия над матрицами, приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Обратная

матрица. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы. Квадратичные формы.

3. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.

Функция. Способы задания функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Пределы на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и взаимная связь. Свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезках. Точки разрыва функции и их классификация.

4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Таблица основных производных. Дифференциал функции, его применения к приближенным вычислениям. Инвариантность формы первого дифференциала. Производная сложной функции. Дифференцируемость функции: определение, теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя (раскрытие неопределенностей). Производные высших порядков. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Правило исследования функции на монотонность и экстремум. Признаки выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты функции, их виды и способы нахождения. Общая схема исследования функций, построение их графиков.

5. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем значении. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур. Понятие несобственных интегралов: определения, свойства, методы вычисления.

2 СЕМЕСТР

1. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Элементы теории поля.

Функции двух и более переменных: определение, область определения, область изменения, геометрическая интерпретация, линии уровня. Предел функции в точке. Частные производные (на примере функции двух переменных). Дифференцируемость функции нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости. Полная производная. Производная сложной функции. Полный дифференциал. Инвариантность полного дифференциала. Аналитический признак полного дифференциала. Дифференцирование функции одной и двух переменных, заданной неявно. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных (для функции двух переменных). Локальные экстремумы функции двух переменных: необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа). Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства. Векторное поле. Дивергенция поля. Ротор поля. Связь между градиентом и производной по направлению.

2. Кратные интегралы.

Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовой и полярной системах координат. Интеграл Пуассона.

Тройной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Вычисление тройного интеграла. Приложения двойного и тройного интегралов.

3. Криволинейные и поверхностные интегралы.

Криволинейный интеграл по координатам: определение, свойства, вычисление. Работа в силовом поле. Формула Грина. Криволинейные интегралы, не зависящие от пути интегрирования. Потенциальная функция, потенциальное поле. Понятие поверхностного интеграла. Поток вектора через поверхность. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего	1 семестр	2 семестр
	зач. ед./ ак.час	зач. ед./ ак.час	зач. ед./ ак.час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	9/324	5/180	4/144
Аудиторные занятия:	3,5/128	1,75/64	1,75/64
Лекции (Лек)	1,75/64	0,88/32	0,88/32
Практические занятия (ПЗ)	1,75/64	0,88/32	0,88/32
Самостоятельная работа (СР):	4,5/160	2,25 /80	2,25 /80
Вид контроля: экзамен/зачет	1/36	Экзамен- 1/36	Зачет с Оценкой

Аннотация рабочей программы дисциплины «Информатика» (Б1.Б.5)

1. Цель дисциплины - приобретение базовых знаний о современных информационных технологиях, а также умений и практических навыков в области информатики, используемых при решении научных и практических вычислительных задач студентами всех специальностей.

Задачи дисциплины - изучение методов хранения, обработки и передачи информации с использованием персональных компьютеров, локальных и глобальных сетей; изучение численных методов решения простейших задач математического описания химико-технологических процессов; привитие навыков алгоритмизации и программирования с использованием стандартных пакетов прикладных программ при решении простейших вычислительных задач.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины при подготовке кадров высшей квалификации по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» способствует формированию следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

Общекультурные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

В результате освоения дисциплины студент-бакалавр должен:

знать:

- свойства информации, способы ее хранения и обработки;
- структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ;
- топологию и архитектуру вычислительных сетей;
- принципы адресации пользователей, компьютеров и ресурсов в сети Интернет;
- различать и расшифровывать IP - адрес, доменное имя компьютера;
- а также владеть навыками самостоятельного решения задач на компьютере, включающие постановку задачи, разработку алгоритма и оценку его эффективности;
- структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ;
- основные типы алгоритмов, языки программирования;
- стандартные программные обеспечения своей профессиональной деятельности;
- алгоритмы решения нелинейных уравнений;
- алгоритмы одномерной оптимизации;

уметь:

- писать и отлаживать программы на VBA по разработанным алгоритмам;
- применять методы математической статистики для решения конкретных задач;
- использовать пакеты прикладных программ при дальнейшем обучении и практической деятельности.

владеть:

- навыками самостоятельного решения задач на компьютере, включающие постановку задачи, разработку алгоритма и оценку его эффективности методами математической статистики для обработки эксперимента;
- методами реализации алгоритмов на компьютерах.

3. Краткое содержание дисциплины:

3.1. Архитектура компьютеров и компьютерных сетей:

- история развития вычислительной техники и персональных компьютеров. Краткая история развития вычислительной техники и персональных компьютеров (ПК). Вычислительная машина Фон-Неймана и машина Тьюринга. Разработки Норберта Винера;

- архитектура ПК, аппаратные средства ПК. Используемые системы счисления, элементы математической логики. Общее представление о ПК и их возможностях. Функциональная схема ПК, магистрально-модульный принцип построения ПК. Аппаратные средства ПК: микропроцессор, оперативная и кэш память, внешняя память, шины адреса, команд и данных, тактовый генератор. Принцип открытой архитектуры: системная шина, разрядность. Периферийные устройства ПК: клавиатура, мышь, монитор, принтер и др. Особенности представления данных на машинном уровне. Преимущества цифрового представления информации перед аналоговым представлением: высокое качество записи и отображения информации, простота и надежность дублирования (копирования) информации без потери качества. Системы счисления (десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная), правила перевода из одной системы в другую. Элементы математической логики: понятия формальной логики, основные логические операции и формулы, логические основы работы ПК;

- компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Компьютерная сеть - совокупность компьютеров и различных устройств, обеспечивающих информационный обмен между компьютерами в сети без использования каких-либо промежуточных носителей информации. Топологии сетей: звездная, шинная, кольцевая. Сети закрытого

типа: локальные и распределенные сети, корпоративные сети. Программно-техническое обеспечение: адаптер, который управляется специальной программой драйвером; операционная система, управляющая компьютером, предоставляющим ресурсы; протоколы - особые языки, на которых обмениваются информацией компьютеры в сети (TCP, TCP/IP, UDP). Глобальные сети различного масштаба (WAN -Wide Area Net, MS Network и Internet). Возможности сети Интернет. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Система телеконференций. Адресация и протоколы в Интернет;

- мультимедиа - диалоговая компьютерная система, обеспечивающая синтез текста, графики, звука, речи и видео. Устройства мультимедиа. Требования к мультимедийным средствам компьютеров. Расширенные возможности обработки, преобразования, синтеза информации (компьютерная анимация, модификация изображений, трехмерная графика). Мультимедийные программы. Программы редактирования, монтажа звука и видео. Видео-редакторы, модули спецэффектов, монтажные студии. Электронные презентации (основные возможности MS PowerPoint), этапы создания презентаций, структура презентаций и особенности работы с редактором.

3.2. Программное обеспечение:

- структура операционных систем, пакеты прикладных программ, Microsoft Office. Классификация программных средств. Системное и прикладное программное обеспечение ПК. Обзор операционных систем (ОС). Принципы создания и состав ОС: ядро, интерфейс, драйверы. Краткая характеристика WINDOWS, модульный принцип построения. Среда WINDOWS: окна, их элементы, работа в многооконном режиме. Работа с объектами WINDOWS. Ярлыки и работа с ними. Папки: создание, переименование; копирование и перемещение объектов (папок и ярлыков), удаление объектов. Корзина и ее назначение. Настройки WINDOWS: дата и время, настройка мыши, экрана. Элементы технического сервиса ПК: установка операционной системы, создание индивидуальной операционной среды пользователя, поддержка целостности информации, расширение и модернизация конфигурации аппаратных и программных средств

- Текстовый редактор WORD, редакторы математических и химических формул. Основы использования программ общего назначения (краткий обзор) на примерах текстового редактора WORD, редакторов математических и химических формул. Особенности текстового редактора WORD. Ввод и редактирование текста. Копирование и перемещение объектов, работа с таблицами. Выбор вида, размера шрифта, форматирование символов и абзацев. Копирование формата. Особенности создания ссылок, оглавлений. Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных). Использование редактора математических формул в текстовых документах. Редактор химических формул, назначение и особенности работы. Копирование химических формул в текстовые документы.

- Система управления базами данных ACCESS: создание пользовательских СУБД, формирование запросов, отчетов и форм. Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации. Обмен данными с другими приложениями WINDOWS: текстовыми редакторами и электронными таблицами. Реляционная база данных ACCESS. Главное окно, меню команд, панель инструментов. Создание и открытие базы данных. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы и режиме конструктора. Формирование запросов. Запросы простые и многотабличные, запросы с условиями. Создание отчетов и форм. Технология реализации простейших задач средствами СУБД ACCESS.

- Решение вычислительных задач с использованием EXCEL: обработка таблиц, построение графиков и диаграмм, вычисление матричных выражений. Назначение электронных таблиц (MS EXCEL). Особенности табличного процессора EXCEL и использование его для решения информационных и инженерных задач. Техника работы с

EXCEL. Окно EXCEL. Абсолютная и относительная адресация. Выделение ячеек, перемещение по рабочему листу. Расчет по формулам. Копирование формул. Построение графиков. Расчет функциональных зависимостей и построение графических изображений с использованием стандартных функций EXCEL и мастера функций. Построение поверхностей с использованием мастера диаграмм. Работа с таблицами. Форматирование, оформление таблиц. Числовые и пользовательские форматы. Сводные таблицы. Построение диаграмм. Разработка и реализация простейших алгоритмов с использованием возможностей EXCEL (нахождение максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождение суммы элементов вектора и матрицы, вычисление матричных выражений).

3.3. Алгоритмы и основы программирования:

- Алгоритмы, типы алгоритмов. Понятие алгоритма и его свойства. Способы записи алгоритмов. Модульный принцип построения алгоритмов и программ.

- Характеристики языков программирования. Основные структуры и принципы структурного программирования иллюстрация. Структурное программирование, его особенности. Технология объектно-ориентированного программирования; свойства языков: наследование, инкапсуляция, полиморфизм. Понятия языков: классы и объекты. Эволюция и классификация языков программирования. Понятия трансляции, компиляции, интерпретации, их различия. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, повторение), примеры их реализации. Основные конструкции языков программирования. Языки программирования высокого уровня.

- Вычислительные алгоритмы и программные реализации на VBA для обработки информации Процесс решения задач на компьютерах. Программирование на языке VBA: основные операторы языка, процедуры и функции. Разработка и реализация простейших алгоритмов обработки информации (решение задач с одномерным и многомерным объемом информации). Численные методы анализа одного нелинейного уравнения: поиск корней, решение задачи одномерной оптимизации (нахождение точек максимума и минимума функции). Методы статистической обработки результатов измерений одной величины: вычисление точечных (среднего, дисперсии, стандарта) и интервальных оценок случайной величины.

3.4. Защита информации:

Алгоритмы защиты информации: методы защиты, компьютерные вирусы и борьба с ними. Понятие безопасности компьютерной информации: надежность компьютера, сохранность данных, защита от внесения изменений неуполномоченными лицами, сохранение тайны переписки в электронной сети. Методы реализации защиты информации: программные, аппаратные, организационные. История возникновения вирусов и антивирусов. Способы заражения, защиты и борьбы с вирусами. Особенности работы алгоритмов вирусов: резидентность, полиморфичность и самошифрование. Компьютерные вирусы, их специфика и антивирусные программы (Касперский, Dr. Web, Avast, AVG). Способы шифрования и передачи информации на дальние расстояния. Открытый и закрытый ключи шифрования. Дефрагментация диска.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Зач.ед. - 3
	Всего часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	108
В том числе на обучение	108
Аудиторные занятия:	48
Лекции	
Лабораторные работы	48
Практические занятия	
Самостоятельная работа:	60
Расчетно-графические работы	
Подготовка к защите реферата	
Другие виды самостоятельной работы	
Вид итогового контроля	Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика» (Б.1 Б.6)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умению применять их в других естественнонаучных дисциплинах.

Основными задачами дисциплины, решение которых обеспечивает достижение цели, являются: формирование представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также дать представления о современных экспериментальных методах исследования.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса физики при подготовке бакалавров по направлению: 27.03.01 Стандартизация и метрология

способствует приобретению следующих компетенций:

2.1. *Общепрофессиональные:*

Способен и готов участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия. (ОПК-2)

3. В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики;
- смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости;
- связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики;

- основные методы решения задач по описанию физических явлений;
- методы обработки результатов физического эксперимента.

уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач;
- проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;
- анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики;
- определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений;
- представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.

владеть:

- навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;
- навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования;

4. Краткое содержание дисциплины:

Семестр 2

Введение

Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория.

1. Физические основы механики

Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского. Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.

2. Основы молекулярной физики

Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общезначимый смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование. Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.

3. Электростатика и постоянный электрический ток

Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле.

Семестр 3

1. Электромагнетизм

Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.

2. Оптика

Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору.

3. Элементы квантовой физики

Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха. Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип

Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.

Семестр 4

1. Элементы квантовой статистики

Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц. Симметричные и несимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ в кристаллах (металлы).

2. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории

Энергетические зоны: статистика Ферми-Дирака, энергия Ферми. Электрон в периодическом поле кристалла: эффективная масса электрона.

3. Элементы физики твёрдого тела.

Физика твёрдого тела (ФТТ): определение, связь с другими дисциплинами, объекты изучения, круг решаемых задач. Связь с кристаллографией, кристаллофизикой и кристаллохимией. Конденсированное состояние. Подход к описанию твёрдых тел. Структура кристаллов. Симметрия и физические свойства кристаллов. Типы кристаллических структур (общая характеристика). Плотные упаковки: кубическая и гексагональная (на качественном уровне). Понятие о сверхпроводимости (квантовые представления на качественном уровне).

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего	2 семестр	3 семестр	4 семестр
	зач. ед./ ак. час	зач. ед./ ак. час	зач. ед./ ак. час	зач. ед./ ак. час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	12/432	3,95/160	6,05/236	2/72
Аудиторные занятия:	3,6/160	1,35/64	2,25/64	0,9/32
Лекции (Лек)	1,8/48	0,45/16	0,9/32	0,45/16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,9/32	0,45/16	0,45/16	0/0
Практические занятия (ПЗ)	1,8/64	0,45/16	0,9/32	0,45/16
Самостоятельная работа (СР):	5,5/200	1,6/60	2,8/100	1,1/40
Вид контроля: экзамен/зачет	2/72	Экзамен-1/36	Экзамен-1/36	Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экология» (Б1.Б7.)

1. Цель дисциплины «Экология» - сформировать у студентов представление о современных экологических проблемах, о физико-химических процессах, протекающих в различных компонентах окружающей среды и о степени антропогенного воздействия на эти процессы; выработать у студентов навыки системного подхода к изучению и решению экологических проблем, возникших в результате промышленно-хозяйственной

деятельности человека, развить мышление, позволяющее правильно оценивать локальные и отдаленные последствия принимаемых решений для окружающей среды и человека.

2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные законы общей экологии;
- закономерности строения и функционирования биосферы;
- современные экологические проблемы;
- основы рационального природопользования;
- основные принципы защиты природной среды от антропогенных воздействий;
- строение основных геосфер Земли и основные физико-химические процессы, протекающие в них;
- основные понятия и принципы концепции устойчивого развития;
- основные сведения о глобальной проблематике, природных ресурсах, планетарных границах, антропогенном воздействии на окружающую среду, управлении качеством окружающей среды;
- принципы зеленой химии;

уметь:

- применять полученные знания для оценки состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;
- использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных для решения конкретных экологических проблем;

владеть:

- понятийным аппаратом в области общей экологии, рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.

Изучение дисциплины «Экология» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология направлено на формирование следующих компетенций.

- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности; (ОК-4);
- способность и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия; (ОПК-2).

3. Краткое содержание дисциплины

Введение, основные понятия дисциплины.

Место дисциплины в системе общего и химического образования. Экологическое образование и образование для устойчивого развития. Общество и окружающая среда. Понятие устойчивого развития.

Модуль 1. Общие вопросы экологии. Биосфера. Биоэкология. Биосфера и устойчивость.

1.1 Основные законы экологии. Биоэкология. Понятие об экосистемах. Устойчивость экосистем Биосфера, ее эволюция и устойчивость. Экосистемы Земли и устойчивость. Основные сведения о планете Земля. Основные понятия экологии. Законы и принципы экологии. Потоки энергии и вещества в экосистемах. Основные

биогеохимические циклы (круговороты веществ). Цикличность процессов в биосфере и устойчивость.

1.2 Народонаселение. Человечество как часть биосферы. Демографические проблемы

Динамика человеческой популяции, рождаемость, смертность, возрастная структура. Проблемы современного этапа роста численности населения. Географическое распределение населения. Регулирование народонаселения.

Модуль 2. Строение и состав геосфер Земли. Основные физико-химические процессы, протекающие в геосферах

2.1 Атмосфера Земли

Строение атмосферы, роль фотохимических реакций в формировании состава атмосферы.

Парниковый эффект. Парниковые газы в атмосфере. Климатические последствия антропогенной деятельности.

Распределение концентрации озона в атмосфере. Озоновый слой. Природный цикл озона. Современное состояние озонового слоя. Последствия разрушения озонового слоя Земли для человека и биосферы в целом. Стратосферный озон и тропосферный озон: сходство и различия. Международное сотрудничество в области ограничения производства и использования озоноразрушающих веществ. Монреальский протокол.

Кислотные дожди и процессы окисления примесей в тропосфере. Фотохимический смог.

2.2. Гидросфера Земли

Виды вод на Земле. Пресные воды. Гидрологический цикл. Глобальные экологические проблемы гидросферы. Главные катионы и анионы природных вод. Кислотно-основное равновесие в природных водах. Щелочность природных вод. Основные причины, этапы и последствия закисления природных водоемов. Окислительно-восстановительные процессы в природных водоемах. Стратификация природных водоемов. Процессы эвтрофикации водоемов. Причины и последствия.

2.3. Литосфера Земли

Земная кора. Почва. Строение почвенного слоя. Состав почв. Органические вещества в почве. Роль живых организмов в формировании почвенного слоя. Тяжелые металлы в почве. Деградация почв. Водная и ветровая эрозия почв.

Модуль 3. Антропогенное воздействие на окружающую среду и рациональное природопользование

3.1. Природные ресурсы. Понятие об отходах производства и потребления. Малоотходные и безотходные производства.

3.2 Понятие о планетарных границах. Антропогенные возмущения биогеохимических циклов азота и фосфора. Основные принципы зеленой химии.

Модуль 4. Устойчивое развитие

Понятие об устойчивом развитии. История становления понятия. Вклад отечественных ученых. Цели устойчивого развития ООН. Международное сотрудничество в области устойчивого развития. Промышленная экология и зеленая химия как инструмент обеспечения устойчивого развития. Экологическая этика.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	0,9	32
Лекции (Лек)	0,45	16

Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	2,1	76
Самостоятельные работы с заданиями	0,8	28
Подготовка к контрольным работам	0,65	24
Другие виды самостоятельной работы	0,65	24
Вид контроля: зачет	-	-

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Химия»
(Б1.Б8)**

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения. Опираясь на полученные в средней школе химические знания, программа предусматривает дальнейшее углубление современных представлений в области химии.

Задачей дисциплины является:

- изучение основ общей и неорганической химии с целью применения их при изучении последующих химических дисциплин;
- овладение основами химической термодинамики, кинетики, учения о растворах и основ строения вещества как теоретическими основами химии;
- изучение периодического закона как основы неорганической химии;
- развитие навыков решения конкретных практических задач, а также закрепление в памяти студентов теоретических сведений о закономерностях неорганической химии;
- приобретение студентами знаний о строении органических соединений, основных химических свойствах различных классов органических соединений и методах их получения.

2. В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- электронное строение атомов и молекул;
- основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии;
- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;
- методы описания химических равновесий в растворах электролитов,
- строение и свойства координационных соединений
- теоретические основы строения и свойств различных классов органических соединений;
- способы получения и химические свойства основных классов органических соединений;
- основные механизмы протекания органических реакций;

уметь:

- выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;

- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;
- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;
- анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений;
- составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения;

владеть:

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;
- основами номенклатуры и классификации неорганических и органических соединений;
- основными теоретическими представлениями в органической химии.

3. Краткое содержание дисциплины:

Строение атомов и периодический закон.

Волновые свойства материальных объектов. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система и ее связь со строением атомов. Заполнение электронных слоев и оболочек атомов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Степени окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Важнейшие схемы превращения веществ в окислительно-восстановительных реакциях.

Химическая связь и строение молекул.

Ковалентная связь, основные положения метода валентных связей. Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Общие сведения о комплексных соединениях, их строение. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Ионная связь как предельный случай ковалентной связи.

Энергетика реакций и химическое равновесие.

Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния (характеристические функции). Химическое равновесие. Истинное и кажущееся равновесия. Константа химического равновесия.

Равновесия в растворах

Процессы, сопровождающие образование жидких истинных растворов неэлектролитов и электролитов. Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Равновесие в системе, состоящей из насыщенного раствора малорастворимого электролита и его кристаллов. Равновесие в растворах комплексных соединений. Равновесие диссоциации воды, ионное произведение воды и его зависимость от температуры. Шкала pH. Гидролиз солей.

Номенклатура органических соединений. Теория химического строения и насыщенные углеводороды (УВ). Природа ковалентной связи. Формулы Льюиса. Формальный заряд. Эффекты заместителей. Промежуточные соединения и частицы органических реакций. Энергетическая диаграмма реакции. Механизм реакции. Стереоиomerия, ее виды и обозначения.

Алифатические соединения. Насыщенные и ненасыщенные углеводороды. Алканы, циклоалканы, алкены, алкины, диены. В каждом классе рассматриваются следующие разделы: изомерия, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Механизмы реакций.

Ароматические соединения. Теории ароматичности. Соединения бензольного ряда.

Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Влияние заместителей в бензольном кольце на направление реакций электрофильного замещения.

Галогенопроизводные. Классификация. Номенклатура. Алкил- и аллилгалогениды.ароматические галогениды. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Реакции нуклеофильного замещения и отщепления. Понятие нуклеофильности и основности реагентов.

Металлорганические соединения. Типы связей в элементарорганических соединениях. Реакция Гриньяра, механизм. Реакции с карбонильными соединениями.

Спирты. Фенолы. Простые эфиры. Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты и их производные. В каждом классе рассматриваются следующие разделы: изомерия, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Механизмы реакций.

Азотсодержащие соединения. Нитросоединения. Амины. В каждом классе рассматриваются следующие разделы: изомерия, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего		1 семестр		2 семестр	
	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	10	360	6	216	4	144
Аудиторные занятия:	3,55	128	2,22	80	1,33	48
Лекции (Лек)	1,33	48	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	0,89	32	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	0,44	16	-	-
Самостоятельная работа (СР)	4,44	160	2,78	100	1,66	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,44	160	2,78	100	1,66	60
Вид контроля: экзамен	2	72	1	36	1	36

Аннотация рабочей программы дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» (Б1.Б.9)

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса «Инженерная и компьютерная графика» - научить студентов выполнению и чтению чертежей и правилам и условностям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД).

Задача изучения инженерной графики сводится к развитию пространственного представления, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и соотношений между ними, изучению способов конструирования различных технических изделий, способов получения их чертежей на уровне графических моделей, ознакомлению со способами выполнения чертежей методами компьютерной графики.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

- ознакомления с видами изделий и конструкторских документов;
- изучения резьб, резьбовых изделий и выполнения чертежей деталей с резьбой;

-ознакомления с геометрическими характеристиками формы и поверхности изделий;

-разработки конструкторской документации на изделие.

Курс инженерной графики читается во 2 семестре и заканчивается зачетом с оценкой. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса инженерной графики при подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и сертификация» способствует приобретению следующих компетенций.

2.1.Общекультурные:

- способен к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

2.2.Общепрофессиональные:

- способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

После изучения курса инженерной графики студент должен:

знать:

- способы отображения пространственных форм на плоскости;
- правила и условности при выполнении чертежей;
- виды изделий и конструкторских документов;
- на уровне представления характеристики формы и поверхности изделий;

уметь:

- выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;
- выполнять и читать схемы технологических процессов;
- использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей.

владеть:

- способами и приемами изображения предметов на плоскости;
- графической системой «Компас».

3. Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет и методы инженерной графики. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

Модуль 1. Изделия и конструкторские документы.

1.1. Виды изделий и конструкторских документов.

Виды изделий по ГОСТ: деталь, сборочная единица, комплекс, комплект. Виды конструкторских документов: чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, спецификация, схема. Шифры конструкторских документов. Краткие сведения о строительных чертежах.

1.2. Схемы.

Классификация схем по видам и типам. Обозначение схем. Правила выполнения структурных и принципиальных технологических схем. Схемы расположения.

1.3. Арматура трубопроводов.

Классификация арматуры трубопроводов по назначению, по типу перекрытия потока рабочей среды, по способу присоединения к трубопроводу, по способу герметизации шпинделя.

1.4. Эскизы и технические рисунки деталей.

Последовательность выполнения изображений детали: выбор главного изображения; определение необходимого количества изображений; подготовка поля чертежа к изображению детали; изображение основных внешних и внутренних очертаний

детали. Обмер детали при выполнении ее эскиза с натуры. Оформление чертежей и эскизов деталей. Правила выполнения и оформления технических рисунков. Обозначения материалов.

Модуль 2. Соединения деталей.

2.1. Резьбовые изделия и соединения.

Резьбы: образование, классификация, изображение и обозначение на чертеже. Стандартные резьбовые изделия. Определение резьбы измерением. Соединения деталей болтом и шпилькой. Резьбовые трубные соединения. Цапковые соединения.

2.2. Изображения соединений деталей.

Фланцевые соединения. Шлицевые и шпоночные соединения. Соединения штифтом и шплинтом. Неразъемные соединения деталей: сварка, пайка, склеивание, обвальцовка, развальцовка, соединение заклепкой.

2.3. Геометрические характеристики формы и поверхности изделий.

Размеры, правила их нанесения на чертеже. Размеры исполнительные и справочные, габаритные, координирующие и частные. Базы измерительные, конструкторские, технологические, вспомогательные. Нанесение размеров от баз. Предельные отклонения размеров гладких цилиндрических поверхностей, допуски, посадки. Допуски и посадки для деталей с резьбой. Шероховатость поверхностей деталей, параметры шероховатости, правила нанесения параметров шероховатости поверхностей на чертеже. Предельные отклонения формы и расположения.

Модуль 3. Чертежи сборочных единиц. Элементы компьютерной графики.

3.1. Чертежи сборочных единиц.

Правила выполнения и оформления сборочного чертежа: выбор главного изображения, определение количества изображений, нанесение номеров позиций, нанесение размеров (габаритные, установочные, присоединительные, эксплуатационные). Спецификация. Правила выполнения и оформления чертежа общего вида.

3.2. Детализирование чертежей сборочных единиц.

Правила детализирования чертежей сборочных единиц. Выполнение чертежей и технических рисунков деталей.

3.3. Элементы компьютерной графики.

Компьютерная графика и решаемые ею задачи. Графические объекты, примитивы, атрибуты, синтез изображения. Представление видеоинформации и ее машинная генерация. Современные стандарты компьютерной графики, графические языки и метафайлы. Реализация аппаратных модулей графической системы. Основные графические алгоритмы на плоскости и в пространстве.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Зач.ед. – 4
	Всего часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	144
Аудиторные занятия:	48
Лекции	16
Практические занятия	24
Лабораторные работы	8
Самостоятельная работа:	96
Курсовая работа	36
Расчетно-графические работы	24
Подготовка к контрольным работам и зачету	36

Вид итогового контроля	Зачет с оценкой
------------------------	-----------------

**Аннотация учебной программы дисциплины
«Проектирование деталей машин и аппаратов»
(Б1.Б.10)**

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - научить студентов творческому подходу к выполнению инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, деталей и узлов машин и аппаратов.

Основными задачами дисциплины, решение которых обеспечивает достижение цели, являются:

- изучение типовых элементов конструкций химического оборудования;
- освоение основ методики проектирования;
- обеспечение необходимой технической информацией для восприятия студентами ряда последующих дисциплин.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Прикладная механика» по направлению **27.03.01 Стандартизация и метрология** способствует приобретению следующих компетенций:

способен и готов участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

3. В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

конструкции, типы и критерии работоспособности деталей машин, сборочных единиц (узлов) и агрегатов;

основы теории совместной работы и методы расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии;

уметь:

выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов машин, сборочных чертежей и чертежи общего вида;

производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин;

производить расчеты и конструирование деталей машин и механизмов с учетом производственной технологии и эксплуатации;

владеть:

навыками конструирования и технического творчества;

правилами построения технических схем и чертежей;

основными методами расчета и проектирования механических узлов и элементов техники.

4. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. «Расчет химического аппарата с механическим перемешивающим устройством».

По всем этапам курсового проекта оформляется единая пояснительная записка. В пояснительную записку включаются проектные и проверочные расчеты типовых элементов в соответствии с действующими методиками. Производится:

1. выбор конструкционных материалов;

2. расчет основных геометрических размеров аппарата;
3. расчет толщин стенок аппарата и рубашки;
4. подбор привода;
5. расчет фланцевого соединения крышки с корпусом аппарата;
6. расчет вала мешалки на виброустойчивость и прочность;
7. подбор и расчет муфты;
8. подбор и расчет уплотнения.

Модуль 2. «Чертеж общего вида аппарата».

Выполняется чертеж общего вида аппарата с видами, разрезами, сечениями и выносными элементами, дающими полное представление об его устройстве и принципе работы. Чертеж общего вида аппарата содержит:

1. Изображение аппарата (виды, разрезы, сечения, выносные элементы), содержащие окончательные конструктивные решения.
2. Основные размеры.
3. Расположение штуцеров, люка, опор аппарата.
4. Таблицу назначения штуцеров в аппарате.
5. Техническую характеристику и технические требования к нему.

На втором листе выполняются чертежи сборочных единиц и деталей. Чертежи выполняются на листах формата А1.

Курсовой проект является самостоятельной работой студента, который несет полную ответственность за ее качество (правильность расчетов, оформление чертежей) и своевременность выполнения всех этапов работ. Преподаватель - руководитель проекта направляет работу студента, консультирует по неясным вопросам, определяет степень завершенности отдельных этапов проектирования.

Объем дисциплины и виды учебной работы

	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	0,44	16
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	2,56	92
Вид контроля: зачет / экзамен	Курсовой проект/ Зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» (Б1.Б.11)

1. Цель дисциплины:

формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих теоретическую и практическую подготовку выпускника, умеющего выбирать и эксплуатировать электротехнические и электронные устройства, владеющего навыками использования современных информационных технологий для автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен овладеть следующими компетенциями:

Общекультурные:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональные:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением с применением информационно-коммуникационных технологий и учётом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия, определения и законы электрических цепей;
- методы моделирования, анализа и расчёта цепей постоянного и переменного токов, методологию электротехнических измерений;
- устройство и принципы работы электротехнического и электронного оборудования, трансформаторов, электрических машин, источников питания.

Уметь:

- применять технологии моделирования, анализа, расчёта и эксплуатации электрических сетей, промышленного электрооборудования и электронных приборов;
- выбирать электротехническое и электронное оборудование для решения задач проектирования и реализации химико-технологических процессов и производств.

Владеть:

- методами моделирования и расчёта электрических и электронных цепей;
- навыками практической работы с электрической аппаратурой и электронными устройствами.

4. Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет, основные понятия, методология электротехники и электроники. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

Модуль 1. Электрические цепи

1.1. Основные определения, описания параметров и методов расчёта электрических цепей.

Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей. Основы электробезопасности. Основные понятия теории электрических цепей. Основные принципы, теоремы и законы электротехники. Методы моделирования, анализа и расчёта линейных электрических цепей постоянного тока.

1.2. Электрические измерения и приборы.

Методы измерения электрических величин: прямые и косвенные. Аналоговые электроизмерительные и цифровые электронные приборы: устройство, принцип действия, области применения. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.

1.3. Анализ и расчёт линейных цепей переменного тока.

Способы представления (в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел) и параметры (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения переменного синусоидального тока (напряжения и ЭДС). Активное, реактивное и полное сопротивления ветви. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ($\cos(\varphi)$) и его технико-экономическое значение. Применение алгебры комплексных чисел в электротехнике. Комплексный метод расчёта линейных цепей переменного тока. Баланс мощности в цепях переменного тока. Резонансные явления в электрических цепях. Резонанс напряжений и токов. Анализ и расчёт трехфазных цепей переменного тока. Автоматизированное моделирование и расчёт электрических и электронных (пакеты программ MultiSim, Mathcad, Excel).

Модуль 2. Электромагнитные устройства и электрические машины

2.1. Трансформаторы.

Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе, схема замещения. Потери энергии в трансформаторе. Внешние характеристики.

2.2. Асинхронные машины.

Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Механические и рабочие характеристики. Энергетические диаграммы. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Реверсирование и регулирование частоты вращения.

Модуль 3. Основы электроники

3.1. Элементная база современных электронных устройств.

Полупроводники. Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Интегральные микросхемы, их назначение, классификация и маркировка.

3.2. Источники вторичного электропитания и усилители электрических сигналов.

Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры, схемы и принцип работы выпрямителя. Электрические фильтры. Классификация и основные характеристики усилителей. Обратные связи в операционных усилителях (ОУ), их влияние на параметры и характеристики усилителя. Основные типы усилителей на базе ОУ.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	IV семестр	
	Зач. ед.	Ак. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа:	1,3	48
Лекции (Лек)	0,4	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	32
Самостоятельная работа (СР):	1,7	60
Контрольные работы	1,1	40
Реферат		
Изучение разделов дисциплины	0,6	20
Вид итогового контроля: экзамен	1	36

Аннотация рабочей программы дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» (Б1. Б12)

Учебная дисциплина "Безопасность жизнедеятельности" - обязательная дисциплина федеральных государственных образовательных стандартов всех направлений первого уровня высшего профессионального образования бакалавриата.

1. Цель дисциплины -- формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в

профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Основными задачами дисциплины являются:

- приобретение понимания проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека;
- овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижения антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;
- формирование:
 - культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
 - культуры профессиональной безопасности, способностей для идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
 - готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;
 - способностей к оценке вклада своей предметной области в решение экологических проблем и проблем безопасности.

Изучение курса безопасности жизнедеятельности при подготовке бакалавров по техническим направлениям подготовки и специальностям направлено на приобретение следующих компетенций:

- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

2. В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности

уметь:

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека;
- оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности

владеть:

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

3. Краткое содержание дисциплины.

1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения. Безопасность и устойчивое развитие.

2. Человек и техносфера. Структура техносферы и ее основных компонентов.

Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.

3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.

Классификация негативных факторов среды обитания человека. Химические негативные факторы (вредные вещества). Механические и акустические колебания, вибрация и шум. Электромагнитные излучения и поля. Ионизирующее излучение. Электрический ток. Опасные механические факторы. Процессы горения и пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов. Статическое электричество.

4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.

Основные принципы защиты. Защита от химических и биологических негативных факторов. Защита от энергетических воздействий и физических полей. Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением. Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности. Безопасная эксплуатация компрессоров. Анализ и оценивание техногенных и природных рисков.

5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. Понятие комфортных или оптимальных условий. Микроклимат помещений. Освещение и световая среда в помещении.

6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.

Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Виды и условия трудовой деятельности. Эргономические основы безопасности.

7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.

Общие сведения о ЧС. Пожар и взрыв. Аварии на химически опасных объектах.

Радиационные аварии. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля. Чрезвычайные ситуации военного времени. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

8. Управление безопасностью жизнедеятельности.

Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Экономические основы управления безопасностью. Страхование рисков. Государственное управление безопасностью.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции	0,89	32
Лабораторные работы	0,44	16
Самостоятельная работа	1,67	60
Подготовка к контрольным работам	1,11	40
Подготовка к лабораторным работам	0,56	20
Вид итогового контроля: экзамен	1,0	36

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Основы технологии производства»

(Б1.Б.13)

1. Цель изучения дисциплины:

- получение бакалавром дополнительных знаний в области современных технологий в машиностроении и химической промышленности.

Программа включает 4 основных модуля:

Модуль 1: Современные методы производства конструкционных материалов.

Теоретические и технологические основы производства материалов, методы получения твердых тел, основы металлургического производства, основы порошковой металлургии.

Модуль 2: Основные способы формообразования заготовок из металла.

Теория и практика формообразования заготовок; классификация способов получения заготовок, производство заготовок методом литья, пластическим деформированием; производство неразъемных соединений; сварочное производство, физико-химические основы получения сварного соединения; пайка материалов; получение неразъемных соединений склеиванием.

Модуль 3: Формообразование деталей из порошковых и полимерных материалов.

Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов; физико-технологические основы получения композиционных материалов, изготовление изделий из металлических композиционных материалов; особенности получения деталей из композиционных порошковых материалов, изготовление деталей из полимерных композиционных материалов, изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов.

Модуль 4: Формообразование деталей с помощью удаления слоя металла.

Формообразование деталей резаньем, электрофизическими и электрохимическими способами обработки; электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей заготовок; выбор способа обработки.

Изучение основ технологии производства направлено на приобретение следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);;
- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия; (ОПК-2).

В результате изучения курса основ технологии производства студент должен

Знать:

- технологические процессы и режимы производства и обработки конструкционных материалов.

Уметь:

- выбирать рациональные технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий.

Владеть:

- навыками разработки типовых технологических процессов обработки деталей.

Объем дисциплины и виды учебной работы

	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Л)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16

Самостоятельная работа (СР):	2,12	76
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физические основы измерений и эталоны»
(Б1.Б.14)**

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование знаний фундаментальных естественнонаучных основ измерительной техники и метрологии, подготовка обучающегося к решению вопросов метрологического обеспечения разработки, производства и эксплуатации промышленной продукции в условиях:

- постоянной смены поколений средств, методов и элементной базы измерительной техники, создаваемых на новых физических принципах;
- изменения профиля производства или направления профессиональной деятельности.

Задачами изучения дисциплины являются:

изучение закономерностей измерений, методов теории подобия и размерностей, различных измерительных систем, элементов современной физической картины мира, физических принципов создания современной эталонной базы с использованием различных физических явлений, проблем передачи стабильности объектов микромира макроскопическим объектам - измерительным приборам и системам.

Дисциплина «Физические основы измерений и эталоны» относится к базовой части Б1.Б.14.

Для успешного усвоения дисциплины, студент должен изучить предшествующие дисциплины: «Физика».

Данная дисциплина необходима для успешного освоения дисциплин: «Методы и средства измерений и контроля», «Организация и технология испытаний», «Метрология», научно-исследовательская работа, производственная и преддипломная практики.

Курс «Физические основы измерений и эталоны» читается в 3 семестре и заканчивается зачетом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Изучение курса «Физические основы измерений и эталоны» при подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология» способствует приобретению следующих компетенций:

- ОПК-2 -способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия.

После изучения дисциплины «Физические основы измерений и эталоны» студент должен:

знать:

- фундаментальные физические законы, свойства и явления, используемые в основе измерений и измерительной технике;
- элементы современной физической картины мира;
- физические принципы создания эталонной базы в проведении измерений на основе использования физических явлений и эффектов;
- эталоны физических величин и способы выражения погрешностей.

уметь:

- использовать знания о современной физической картине мира, физических явлений и законов в процессе измерения;
- разбираться в причинах, ограничивающих достижимую точность измерений физических величин.

владеть:

- понятийно-терминологическим аппаратом в области измерений, единиц физических величин и эталонов;
- навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами, на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.

3. Содержание дисциплины

1. Введение
2. Модуль 1. Основные понятия и определения
3. Модуль 2. Квантовые эффекты и квантовая метрология
4. Модуль 3. Эталонная база

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия	1,3	48
Лекции	0,9	32
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	0,4	16
Самостоятельная работа	1,7	60
Вид итогового контроля: зачет		

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Правоведение»
(Б1.Б.15)**

1. Цели дисциплины:

- овладение основами правовых знаний;
- формирование правовой культуры активного, законопослушного гражданина.

2. В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4).

Знать:

- основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов;
- правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;
- правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде;
- права и обязанности гражданина;
- основы трудового законодательства;

- основы хозяйственного права;
- основные направления антикоррупционной деятельности в РФ.

Уметь:

- использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, использовать права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов;
- использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав;
- реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности.

Владеть:

- навыками применения законодательства при решении практических задач.

3. Краткое содержание дисциплины:

Понятие и признаки государства. Формы государства. Функции государства. Понятие и признаки права. Основные правовые системы современности. Понятие и виды источников права. Определение закона и подзаконных актов. Действие нормативных правовых актов во времени. Обратная сила закона. Понятие правовых норм, их структура. Система права. Частное и публичное право. Материальное и процессуальное право. Правоотношение: объект, субъект и содержание правоотношений. Юридические факты.

Конституция - основной Закон Российской Федерации. Федеративное устройство РФ. Система государственных органов и принцип разделения властей в РФ. Понятие гражданства. Признание, соблюдение, защита равных прав женщин и мужчин как основная обязанность государства.

Понятие и предмет административного права. Общая характеристика Кодекса РФ об административных правонарушениях. Административные правонарушения: понятие и признаки. Административная ответственность: понятие и принципы. Понятие, признаки и виды административных наказаний.

Понятие и предмет уголовного права. Уголовная ответственность: понятие, основание возникновения. Понятие преступления: признаки, структура. Состав преступления. Соучастие в преступлении. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Понятие, цели и виды наказаний. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Условное осуждение, освобождение от уголовной ответственности. Предмет и объект криминалистики. Методы и задачи криминалистики. Понятие криминалистической идентификации. Объекты и виды криминалистической идентификации. Криминалистическая техника. Криминалистическая тактика.

Экологическое право: понятие, предмет метод и источники экологического права РФ. Понятие, виды и структура экологических правонарушений, ответственность за их совершение.

Понятие информации. Ответственность за нарушение законодательства о защите информации. Государственная тайна: понятие, защита, правовое регулирование государственной, служебной и иной информации. Конфиденциальная информация: понятие, виды и защита. Защита персональных данных гражданина.

Понятие, предмет и метод гражданского права. Понятие гражданского правоотношения, его специфика. Структура гражданского правоотношения. Праводеспособность субъектов гражданского правоотношения. Граждане как субъекты гражданского права. Физические и юридические лица: понятие, признаки, классификация. Юридические факты. Право собственности. Понятие авторского права. Понятие патентного права. Понятие интеллектуальной собственности (ИС) и исключительного права. Классификация ИС. Система правовой охраны интеллектуальной собственности, авторских и патентных прав.

Понятие хозяйственного (предпринимательского) права. Предмет хозяйственного (предпринимательского) права, признаки, методы правового регулирования. Понятие хозяйственной и предпринимательской деятельности.

Правовое регулирование семейных отношений. Заключение и прекращение брака. Права и обязанности родителей и детей. Алименты. Формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей.

Предмет и метод трудового права. Трудовой договор: понятие, стороны, содержание. Рабочее время. Время отдыха. Трудовые споры. Дисциплина труда.

Понятие и истоки коррупции. Нормативное определение коррупции. Причины распространения коррупции. Наказуемые и ненаказуемые формы коррупции. Скрытые (латентные) формы коррупции. Формы коррупции-преступления. Формы коррупции-проступка. Формы политической коррупции. Нормативные правовые акты в сфере противодействия коррупции. Федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ «О противодействии коррупции».

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3,0	108
Аудиторные занятия:	0,9	32
Лекции (Л)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	2,1	76
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая химия» (Б1.Б.16)

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - раскрыть смысл основных законов, управляющих ходом химического процесса, показать области приложения этих законов и научить студента грамотно применять их при решении конкретных теоретических и практических задач, ознакомиться с термодинамической теорией растворов электролитов и электрохимических цепей (гальванических элементов).

Задачи изучения дисциплины состоят в следующем:

- показать значение физической химии как теоретической основы процессов химической технологии;
- выработать у студентов навыки применения полученных знаний для предсказания принципиальной возможности осуществления, определения направления, скорости протекания и конечного результата химического процесса;
- дать представление о современных экспериментальных методах исследования;
- понять природу возникновения скачка потенциала на границе проводящих фаз и возможности создания автономных источников электрической энергии;

2. В результате изучения курса «Физической химии» студент должен:

знать:

- основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса;

- пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия;

- условия установления фазовых равновесий в одно- и многокомпонентных системах, возможности разделения сложных систем на составляющие компоненты;

- термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора.

- отличительные особенности в поведении растворов электролитов, связанные с прохождением электрического тока;

- теорию гальванических явлений;

уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;

- проводить термодинамические расчеты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;

- предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;

- представлять данные лабораторного исследования в графической форме и на основе полученных зависимостей определять соответствующие термодинамические и кинетические характеристики химической системы и химического процесса;

- проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.

- применять кондуктометрические и потенциометрические измерения для определения термодинамических функций химических реакций, константы диссоциации, произведения растворимости, pH растворов и т.д.;

владеть:

- комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;

- навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса;

- приемами обработки полученных опытных данных для выявления и установления взаимосвязей между термодинамическими свойствами и физическими параметрами процесса;

- знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов;

- комплексом современных электрохимических методов исследования для определения термодинамических характеристик электролитов и химических реакций.

Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса способствует приобретению следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию; (ОК-7);

- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия; (ОПК-2).

3. Краткое содержание дисциплины

Химическая термодинамика. 1-ый и 2-ой законы термодинамики, постулат Планка. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в процессах с участием идеального газа. Теплоёмкость твёрдых, жидких и газообразных веществ. Термохимия. Вычисление тепловых эффектов химических реакций, процессов фазовых переходов, растворения и других физико-химических процессов. Энергия Гиббса и

энергия Гельмгольца как критерии направления химического процесса. Расчёт абсолютной энтропии. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и методы её расчёта и экспериментального определения. Равновесный выход продукта, влияние давления, температуры, примеси инертного газа на равновесный выход. Уравнения изотермы и изобары Вант-Гоффа. Статистическая термодинамика. Расчёт термодинамических функций на базе представлений о сумме по состояниям.

Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем. Тройная точка. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Определение термодинамических функций процесса фазового перехода. Критическая температура.

Термодинамическая теория растворов. Классификация растворов. Способы выражения состава раствора. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Идеальные растворы. Термодинамические функции смешения для идеальных растворов, закон Рауля. Предельно-разбавленные растворы, закон Генри. Неидеальные растворы, положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля. Термодинамическое описание неидеальных растворов, активность, коэффициент активности. Коллигативные свойства растворов нелетучих веществ в летучем растворителе. Криоскопия, эбуллиоскопия. Осмос, осмотическое давление.

Фазовые равновесия в многокомпонентных системах. Диаграммы «давление-состав», «температура-состав», «состав пара-состав жидкости» для идеальных и неидеальных растворов. Законы Гиббса-Коновалова, Азеотропия. Физико-химические основы разделения жидких смесей, ректификация. Физико-химический и термический анализ. Различные типы диаграмм плавкости. Эвтектика. Правило фаз и правило рычага.

Растворы электролитов. Электростатическая теория Дебая-Хюккеля. Расчет активности и средних ионных коэффициентов активности сильных электролитов в разбавленных и концентрированных растворах и растворах умеренной концентрации. Удельная и молярная электрические проводимости. Скорость движения и подвижность ионов. Предельные молярные электропроводности ионов. Закон независимого движения ионов Кольрауша. Применение измерений электрической проводимости для определения степени и константы диссоциации слабых электролитов.

Электрохимические системы (цепи). Возникновение скачка потенциала на границе раздела проводников I и II рода. Двойной электрический слой. Электродвижущая сила гальванического элемента, электродный потенциал. Термодинамическая теория гальванических явлений, уравнение Нернста. Электрохимическая форма основного уравнения термодинамики, температурный коэффициент ЭДС. Электроды I и II рода, газовые и окислительно-восстановительные электроды. Типы гальванических элементов: химические, концентрационные, с переносом и без переноса. Химические источники тока, топливные элементы.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. Часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7	252
Аудиторные занятия:	2,6	96
Лекции (Лек)	-	32
Практические занятия (ПЗ)	-	32
Лаборатория	-	32
Самостоятельная работа (СР):	3,4	120
Вид контроля: экзамен	1	36

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Взаимозаменяемость и нормирование точности»
(Б1.Б.17)**

Цель дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности»: получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области взаимозаменяемости, а так же приобретение практических навыков работы с нормативными документами.

Основные **задачи** дисциплины:

-изучение теоретических основ взаимозаменяемости, практических знаний и выполнение лабораторных работ.

Выпускник по направлению подготовки бакалавров 27.03.01 «Взаимозаменяемость и нормирование точности» должен обладать следующими компетенциями:

- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия; (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности» студент должен:

знать - понятие о взаимозаменяемости и ее видах, понятие о точности деталей, узлов и механизмов, понятие о допусках и посадках, единую систему нормирования и стандартизации показателей точности, нормирование отклонений формы и расположения поверхностей, нормирование микронеровностей поверхностей деталей;

уметь - составлять схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала, определять действительные и предельные размеры, допуск размера и дать заключение о годности деталей, пользоваться штангенциркулем и микрометром.

Программа дисциплины включает 4 модуля:

Модуль 1. Основные понятия точности, отклонения, допуски и посадки

Понятие о взаимозаменяемости и ее видах. Роль взаимозаменяемости в повышении, качества продукции, унификации и кооперации производства. Точность деталей, узлов и механизмов. Ряды значений геометрических параметров. Виды сопряжений в технике. Отклонения, допуски и посадки. Расчет и выбор посадок. Единая система нормирования и стандартизации показателей точности.

Модуль 2. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей

Квалификация отклонений геометрических параметров деталей. Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей деталей.

Модуль 3. Нормирование микронеровностей поверхностей деталей

Шероховатость поверхностей и ее влияние на качество поверхности. Параметры для нормирования и обозначения шероховатости поверхности. Выбор и нанесение обозначений шероховатости поверхности на чертежах изделий. Волнистость поверхности.

Модуль 4. Размерные цепи

Основные термины и определения, относящиеся к расчету размерных цепей. Общая характеристика методов решения размерных цепей. Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости и методом групповой взаимозаменяемости. Краткие сведения из теории вероятности. Расчет размерных цепей теоретико-вероятностным методом, методом компенсации перегонки

Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Зач. ед. - 4
	Всего часов в 7 семестре
Общая трудоемкость дисциплины	144
Аудиторные занятия:	64
Лекции	16
Практические занятия	48
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа:	80
Подготовка к контрольным работам	20
Курсовая работа	-
Другие виды самостоятельной работы	40
Подготовка к зачету/экзамену	20
Вид итогового контроля	Зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Методы и средства измерений и контроля»
(Б1.Б.18)**

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является изучение современных принципов, методов и средств измерения физических величин и контроля.

Основная задача – формирование у обучающегося системного представления о средствах измерений и испытаний и методологии их использования в обеспечении качества продукции.

Дисциплина «Методы и средства измерений и контроля» относится к базовой части учебной программы Б1.Б.18.

Для успешного освоения, студент должен изучить предшествующие дисциплины: «Физика», «Математика», «Химия», «Электротехника и промышленная электроника», «Физические основы измерений и эталоны».

«Методы и средства измерений и контроля» является предшествующей для дисциплин и практики: «Автоматизация измерений, контроля и испытаний», «Планирование и организация эксперимента», «Квалиметрия», «Организация и технология испытаний», «Статистические методы контроля», научно-исследовательская работа, производственная и преддипломная практики.

Курс «Методы и средства измерений и контроля» читается в 5 семестре и заканчивается зачетом с оценкой. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Изучение курса «Методы и средства измерений и контроля» при подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология» способствует приобретению следующих компетенций:

– способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

После изучения дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» студент должен:

знать:

- терминологию изучаемой дисциплины, классификации методов и средств измерений по основным признакам;
- принципы действия, структурные схемы и метрологические характеристики средств измерений и контроля, особенности их применения;
- информационное и техническое обеспечение.

уметь:

- на основе системного подхода обоснованно выбирать методы и средства измерений в зависимости от вида измеряемой величины, условий измерений, требуемой точности;
- планировать и проводить измерения и осуществлять оценивание погрешности измерения.

владеть:

- навыками работы с современными средствами измерений.

3. Содержание дисциплины

Модуль 1. Измерительные задачи. Методы и средства измерений.

Модуль 2. Измерения и контроль различных величин, свойств веществ и материалов.

Модуль 3. Проблемы и перспективы развития методов и средств измерений.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	1,34	48
Самостоятельная работа (СР)	3,22	116
Вид итогового контроля:	зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы технологии химического производства» (Б1.Б.19)

Цель дисциплины «Основы технологии химического производства» - формирование базовых знаний о современных процессах химической технологии и аппаратуре для их проведения, о закономерностях построения химико-технологических систем и организации химического производства в целом, а также о современных технологиях основных химических продуктов неорганической и органической природы.

Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Общая химическая технология» при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и сертификация способствует приобретению следующих компетенций:

Общепрофессиональных:

– способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные принципы организации химического производства, его структуру, функциональный состав, компоненты, методы оценки эффективности производства;
- основные закономерности переноса импульса, энергии и массы;
- основные типы процессов химической технологии: гидродинамические, тепловые, массообменные, химические;
- основные химические производства.

уметь:

- составлять материальные балансы гидродинамических, тепловых и массообменных процессов;
- рассчитывать основные параметры гидродинамической, тепловой и массообменной аппаратуры, необходимые для подбора аппарата;
- проводить стехиометрические, термодинамические и кинетические расчеты химических превращений;
- выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства.

владеть:

- методами расчета типовых процессов химической технологии;
- методиками подбора гидродинамических, тепловых и массообменных аппаратов и химических реакторов;
- методами определения основных технологических показателей процесса;
- методами анализа эффективности работы отдельных аппаратов и химического производства в целом.

Краткое содержание дисциплины:

ВВЕДЕНИЕ

Определение химической технологии как науки и способа производства. Классификация химических производств по различным признакам. Место химической технологии в промышленной сфере и методов химической технологии в нехимических отраслях промышленности. Содержание и задачи учебного курса.

Модуль 1. Основы химико-технологических процессов

1.1. Химико-технологический процесс. Понятие, структура, компоненты (процессы). Классификация и назначение отдельных процессов.

1.2. Физико-химические закономерности химико-технологических процессов. Стехиометрические закономерности. Степень превращения, выход продукта, избирательность процесса. Термодинамические закономерности химических процессов. Кинетические закономерности химических процессов.

Модуль 2. Типовые процессы и аппараты химической технологии

2.1. Моделирование как научный метод исследования процессов. Физическое и математическое моделирование. Теория подобия как научная основа физического

моделирования. Теоремы подобия, критерии подобия и критериальные уравнения. Математическое моделирование - основной метод исследования химических процессов. Схема математического моделирования и структура математической модели. Использование методов моделирования при исследовании и разработке химико-технологического процесса.

2.2 Основы гидравлики. Гидродинамические процессы.

Физические свойства жидкостей и газов. Основные уравнения гидростатики и их практическое применение. Перемещение газов и жидкостей. Критерии гидродинамического подобия. Уравнение Бернулли. Общие сведения о насосах и компрессорах, их основные характеристики. Основные типы насосов, используемых в химической промышленности.

2.3. Основы теплопередачи. Теплообменные процессы. Теплопроводность, уравнение теплопроводности. Конвективный теплообмен. Коэффициент теплоотдачи. Критерии теплового подобия. Основное уравнение теплопередачи. Тепловое излучение. Теплопередача излучением между телами. Назначение и виды теплообменных процессов и оборудования, основы их расчета.

2.4. Основы массопередачи. Массообменные процессы и аппараты.

Межфазный перенос. Условие и описание межфазного равновесия, термодинамические основы. Диаграммы фазового равновесия для различных систем. Кинетика межфазного переноса - механизм, основные дифференциальные и критериальные уравнения. Основное уравнение массопередачи. Основные массообменные процессы и аппараты - абсорбционные, адсорбционные, ректификационные. Аппаратурное оформление.

2.5. Химические процессы и реакторы.

Физико-химические закономерности химических процессов. Классификация химических процессов: гомогенные, гетерогенные, каталитические. Химические реакторы. Основы построения их математических моделей. Режимы идеального смешения и вытеснения, периодический и непрерывный, изотермический и с теплообменом. Основные закономерности, свойства, особенности, расчет, применение. Примеры реакторов для различных процессов.

Модуль 3. Химическое производство как химико – технологическая система

3.1. Химическое производство - основные определения, функции, структура, компоненты. Основные показатели химического производства - технические, экономические, эксплуатационные, социальные.

3.2. Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве.

Классификация сырьевых ресурсов по различным признакам - фазовому состоянию, происхождению, источникам. Минеральное сырье (руды и полезные ископаемые), органическое природное сырье (горючие ископаемые), растительное и животное сырье, вторичное сырье - их использование и пути переработки. Основные способы первичной обработки сырья (обогащение, очистка, подготовка к транспортировке и переработке). Понятие, сущность и примеры углубления использования сырья, комбинирования производств и комплексной переработки сырья.

Значение и использование воды в химических производствах. Источники воды. Требования к технологической и бытовой воде. Промышленная подготовка воды и методы ее очистки от примесей. Основные методы контроля качества воды. Экономия водопотребления в производстве. Водооборотные системы.

Виды и источники энергии в химической промышленности. Масштабы потребления и способы уменьшения энергетических затрат. Сущность и примеры регенерации и рекуперации энергии. Энерготехнологические системы. Вторичные энергетические ресурсы.

3.3. Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС). Системный анализ как научный метод исследования и разработки ХТС. Элементы и связи ХТС. Описание (модели) ХТС: химическая и операционная схемы. Графические схемы - функциональная, технологическая, структурная, операторная. Математическое описание ХТС. Примеры и использование. Задачи исследования (изучения) ХТС - синтез (разработка химико-технологического процесса) и анализ.

3.4. Анализ ХТС. Состояние ХТС. Материальный и тепловой балансы ХТС.

3.5. Синтез ХТС. Основные концепции создания ХТС: максимальное использование сырья и энергии, минимизация отходов, максимальная эффективность использования оборудования, - и способы их достижения. Однородные ХТС. Синтез оптимальной схемы рекуперативного теплообмена.

Модуль 4. Основные химические производства

1. Технология неорганических веществ.

Производство серной кислоты. Виды серосодержащего сырья. Типы печей для обжига сульфидных руд и элементарной серы. Физико-химические основы и схемы контактного способа производства серной кислоты; равновесные и кинетические условия, катализаторы. Физико-химические основы процесса абсорбции серного ангидрида, способы интенсификации, абсорбционная аппаратура. Пути повышения ресурсо- и энергоэффективности, интенсификации сернокислотного производства. Технологическая схема ДК/ДА производства серной кислоты.

Технология связанного азота. Производство аммиака. Способы получения азотоводородной смеси. Очистка газов. Физико-химические основы процесса синтеза аммиака. Катализаторы синтеза аммиака. Выбор оптимальных условий синтеза. Технологическая схема производства аммиака.

Производство азотной кислоты. Окисление аммиака, аппаратное оформление контактного узла. Окисление окиси азота. Физико-химические основы технологических процессов. Особенности процесса концентрирования азотной кислоты. Энерготехнологическая схема производства разбавленной HNO_3 под давлением 7,3 атм.

Минеральные удобрения и их классификация. Производство нитрата аммония, карбамида. Физико-химические условия и схемы производств. Методы улучшения свойств удобрений: гранулирование, концентрирование, капсулирование и др. Значение и перспективы производства жидких удобрений.

4.2. Переработка нефти и нефтепродуктов. Роль нефти в энергетическом балансе страны. Запасы нефти. Состав и свойства нефти. Подготовка нефти к переработке. Физические и химические методы переработки нефти. Термический крекинг. Каталитический риформинг и платформинг. Пиролиз нефтепродуктов. Характеристика топлив и смазочных масел, очистка и стабилизация топлив. Виды и состав сырья, основные направления переработки.

4.3. Промышленный органический синтез. Сырьевая база и исходные вещества.

Производство стирола. Физико-химические основы технологического процесса. Аппаратурное оформление. Технологическая схема.

Производство кислородсодержащих органических соединений. Получение синтез-газа. Синтез метанола. Физико-химические основы процесса. Синтезы продуктов на основе метанола.

4.4. Технология высокомолекулярных соединений.

Характерные особенности технологии высокомолекулярных соединений. Сырьевая база для производства полимеров. Производство пластмасс. Основные типы пластмасс: термопластичные и термоактивные. Полиэтилен; свойства и области применения полиэтилена. Поливинилхлорид. Полистирол. Фторопласты. Методы их производства и переработки, свойства и применения.

4.5. Технология тугоплавких неметаллических материалов (силикаты).

Виды и применение продуктов силикатной промышленности. Типовые процессы технологии силикатов. Производство цемента. Получение Производство стекла и ситаллов. Производство керамики.

Модуль 5. Современные тенденции в развитии химической технологии

5.1. Перспективные источники сырья и энергии.

5.2. Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов. Нанотехнология.

5.3. Совмещенные процессы. Гибкие и перестраиваемые технологические схемы.

5.4. Текущее состояние химической промышленности в мире и тенденции ее развития.

5.5. Кластеризация химической промышленности

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		5 семестр		6 семестр	
	Зач. ед.	Ак. час.	Зач. ед.	Ак. час.	Зач. ед.	Ак. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7	252	3	108	4	144
Контактная работа:	3,1	112	1,33	48	1,78	64
Лекции (Лек)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,445	16	0,445	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,445	16	-	-	0,445	16
Самостоятельная работа (СР):	3,39	122	1,67	60	1,72	62
Расчетно - графическая работа	1,56	64	0,67	24	0,89	32
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,83	58	1	36	0,83	30
Вид контроля: экзамен	0,5	18	-	-	0,5	18

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы экономики и управления производством» (Б1.Б.20)

Цель дисциплины - является получение системы знаний об экономических закономерностях функционирования промышленного производства в системе национальной экономики, обучение экономическому мышлению и использованию полученных знаний в практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- приобретение студентами теоретических знаний по экономике предприятия и практического использования их в управлении химическим производством; получение прикладных знаний в области развития форм и методов экономического управления предприятием в условиях рыночной экономики; овладение студентами основными методами решения задач управления производством, в том числе на предприятиях химической промышленности; получение знаний конкретных приемов по обеспечению и повышению эффективности управленческой деятельности компаний, включая химическую промышленность.

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Общекультурных:

- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

- основы экономики в различных сферах жизнедеятельности;
- нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия;
- методы разработки оперативных и производственных планов;
- методы и способы оплаты труда;

Уметь:

- составлять заявки на оборудование;
- составлять отчеты по выполнению технических заданий;
- составлять техническую документацию;
- организовать работу коллектива в условиях действующего производства;
- готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
- разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений;

Владеть:

- методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;
- инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции;
- основами экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Основы рыночной экономики

1.1 Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их сущность. Общественное производство и экономические отношения. Производственные возможности общества и экономический выбор. Кривая производственных возможностей. Закон убывающей предельной полезности. Типы и модели экономических систем. Элемент экономической системы. Традиционная экономическая система. Собственность: формы и пути их преобразования.

1.2 Рыночный механизм спроса и предложения. Совершенная и несовершенная конкуренции. Товарный (рыночный) тип общественного производства. Сущность и условия возникновения рынка. Виды рынков и их структура. Функции рынка. Товар и его свойства. Спрос и предложение на рынке. Понятие «эластичность». Эластичность спроса и предложения, точечная и дуговая. Совершенная и несовершенная конкуренции. Монополия. Максимизация прибыли монополистом. Олигополия.

1.3 Понятие национальной экономики, основные макроэкономические показатели. Понятия совокупного спроса и совокупного предложения, факторы, влияющие на их изменения. Потребления и сбережения. Экономический кругооборот. Производство, обмен и распределение. Потребление, сбережение, инвестиции товаров и услуг.

1.4 Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет и государственный долг. Налоги и налоговая система.

Модуль 2. Экономические основы управления производством

2.1 Предприятие как субъект рыночного хозяйства. Экономические законы и особенности их проявления на предприятии. Роль специалиста химической промышленности. Предприятие в системе рыночной экономики. Предприятие - как субъект и объект предпринимательской деятельности. Законодательная база предпринимательской деятельности. Нормативно-правовые акты, регламентирующие

деятельность предприятия. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и критерии их выбора. Формы собственности. Внешняя и внутренняя среда предприятия.

2.2 Материально-техническая база производства. Сырьевая и топливно-энергетическая база химических производств. Производственная программа и производственная мощность предприятия. Качество и конкурентоспособность продукции. Экономическое обоснование выбора сырья и топлива. Ресурсосбережение. Альтернативные источник сырья и энергии. Организация складского хозяйства.

2.3 Материально-технические ресурсы предприятия. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура. Понятие и структура основных средств. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов. Оценка эффективности использования основных производственных фондов. Воспроизводство основных средств. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств. Материальные запасы на предприятии. Определение потребности в оборотных средствах.

2.4 Трудовые ресурсы предприятия. Персонал предприятия и его структура. Основы организации труда на предприятии. Эффективность использования персонала и рабочего времени. Производительность труда и оплата труда. Организация заработной платы на предприятии. Состав и структура промышленно-производственного персонала. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и общественная производительность труда. Резервы и факторы повышения производительности труда. Формы, системы и размер оплаты труда на предприятии.

Модуль 3. Техничко-экономический анализ инженерных решений

3.1 Доходы и расходы на производство, и реализацию продукции предприятия. Издержки производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность и ценообразование. Понятие затраты на производство и реализацию продукции (себестоимость). Виды и значение классификации затрат. Структура затрат на производство и реализацию продукции. Особенности расчета затрат на производство и реализацию продукции в комплексных производствах. Основные пути снижения затрат на производство продукции. Доходы предприятия. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях.

3.2 Ценообразование и ценовая политика. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен. Взаимосвязи цен и издержек. Ценовая политика. Разработка ценовой стратегии.

3.3 Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения. Понятие, состав и структура финансов предприятия. Сущность, функции и задачи финансов предприятия. Собственные и заемные финансовые ресурсы. Баланс доходов и расходов. Налоговая политика. Принципы налогообложения. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.

Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. Часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Аудиторные занятия:	0,9	32
Лекции		16

Практические занятия		16
Самостоятельная работа:	2,1	76
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		76
Вид итогового контроля: экзамен	1	36

Аннотация рабочей программы дисциплины «Материаловедение» (Б1.Б.21)

1. Цель дисциплины - приобретение студентами знаний, позволяющих оценивать поведение материалов в условиях эксплуатации, выбирать материал и технологию его обработки с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность изделий.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия; (ОПК-2).

Знать:

- классы основных материалов, используемых в промышленном производстве; их структуру, состав и свойства;
- способы получения и условия эксплуатации материалов, используемых в промышленном производстве;
- методы контроля и испытаний основных классов материалов, используемых в промышленном производстве;
- принципы выбора и сочетания различных материалов для использования в заданных условиях эксплуатации;
- установленные в Российской Федерации правила и принципы маркировки материалов, используемых в промышленном производстве.

Уметь:

- анализировать работоспособность и функциональность промышленных материалов разных классов;
- выбирать и прогнозировать поведение промышленных материалов в зависимости от условий эксплуатации;
- определять основные свойства промышленных материалов.

Владеть:

- методами анализа связи состава и структуры основных классов промышленных материалов с их свойствами;
- навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов.

3. Краткое содержание дисциплины

1. Введение. Материаловедение как наука: цели, задачи и значение дисциплины. Общие требования, предъявляемые к материалам в зависимости от условий использования или эксплуатации. Развитие науки о материалах. Роль русских ученых в развитии науки. Достижения в области создания новых материалов, их применения. Значение материалов в развитии химико-технологических процессов и обеспечении их безопасности.

2. Основные понятия о строении, структуре и свойствах материалов. Методы

изучения структуры и свойств материалов. Строение материалов. Основные типы кристаллических решеток. Классификация кристаллов по типам связи. Анизотропия свойств кристаллов. Строение реальных кристаллов. Свойства материалов. Показатели свойств. Классификация свойств. Механические, физические, химические, эксплуатационные и технологические свойства материалов. Показатели механических свойств, определяемые при статических испытаниях на растяжение и изгиб. Методы определения твердости материалов.

3. Физико-химические основы материаловедения. Основы теории сплавов. Диаграммы состояния сплавов. Термины и определения. Диаграммы - «состав-свойство». Фазовый состав сплавов. Зависимость между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния. Правило Н.С. Курнакова.

4. Металлические материалы. Железо и сплавы на его основе. Стали и чугуны. Железоуглеродистые сплавы. Структуры сплавов железо-углерод. Диаграммы состояния железо-цементит. Компоненты, фазы и структурные составляющие сталей и белых чугунов.

5. Конструкционные металлические материалы. Углеродистые и легированные стали. Классификация сталей, определение понятия качества стали (требования к качеству). Влияние углерода и постоянных (технологических) примесей на качество стали, методы улучшения качества стали (повышение ее конструкционной прочности). Влияние легирующих элементов на свойства стали. Диаграммы состояния железо-легирующий элемент. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Классификация углеродистых и легированных сталей. Маркировка сталей по химическому составу. Конструкционные стали и сплавы. Инструментальные стали и сплавы. Чугуны и твердые сплавы. Свойства и назначение чугуна. Процесс графитизации. Чугуны серые, белые, ковкие, высокопрочные, их свойства, область применения, маркировка.

6. Цветные металлы и сплавы на их основе. Общая характеристика и классификация медных сплавов. Латуни, бронзы, медно-никелевые сплавы. Антифрикционные металлические материалы. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, литейные алюминиевые сплавы. Гранулированные сплавы. Общая характеристика магниевых сплавов. Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы. Влияние легирующих элементов на структуру и на свойства титановых сплавов. Бериллий и сплавы на его основе. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.

7. Неметаллические материалы. Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Строение и свойства полимеров. Термореактивные и термопластичные полимеры. Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс. Армированные полимерные материалы. Газонаполненные пластмассы.

8. Керамические материалы. Конструкционная, инструментальная и техническая керамика. Неорганическое стекло. Классификация стекол по назначению и области применения. Ситаллы. Графит. Асбест. Свойства и области применения.

9. Экономически обоснованный выбор материалов для конкретных целей. Выбор конструкционных материалов для конкретного технологического процесса. Критерии и алгоритм выбора конструкционных материалов. Экологические аспекты материаловедения и защиты металлов от коррозии.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия:	1,3	48

Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16
Самостоятельная работа (СР):	1,7	60
Реферат	0,6	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	40
Видконтроля: зачет / экзамен	-	зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физическая культура и спорт» (Б1.Б.22)**

1 Цель дисциплины - овладение методологией научного познания физической культуры и спорта; системой практических умений и навыков, обеспечивающих совершенствование психофизических способностей; развитие способностей использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности; формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, физическому совершенствованию и самовоспитанию, установка на здоровый образ жизни.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен: *обладать* следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).

Знать: научно-практические основы физической культуры и спорта; социально-биологические основы физической культуры и спорта; влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня; важнейшие достижения в области спорта; спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945 гг.

Уметь:

- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом.

Владеть:

- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования; должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

3 Краткое содержание дисциплины

Дисциплина (модули) по «Физической культуре и спорту» реализуются в рамках базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата в объеме 72 акад. часов или 54 астр. ч. (2 зачетные единицы) при *очной форме обучения*.

Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров (первого и шестого).

Разделы дисциплины и виды занятий

Модуль	Название модуля	Всего, акад. ч.	Часов			
			Лек	МПЗ	ППФП	КР
1.	Предмет «Физическая культура и спорт». История ФКиС	18	2	6	9	1
2	Основы здорового образа жизни (ЗОЖ)	18	2	6	9	1
3	Биологические основы физической культуры и спорта	18	2	6	9	1
4	Профессионально-прикладная физическая культура и спорт	18	2	6	9	1
Всего часов		72	8	24	36	4

Каждый модуль программы имеет структуру:

- лекции или теоретический раздел;
- практический раздел, состоит из: методико-практических занятий (МПЗ) и учебно-тренировочных занятий (профессионально-прикладная физическая подготовка, ППФП);
- контрольный раздел (КР).

Теоретический раздел формирует систему научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, умения их адаптивного творческого использования для личностного и профессионального развития; самосовершенствования, организации здорового образа жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности.

Методико-практические занятия предусматривают освоение основных методов и способов формирования учебных, профессиональных и жизненных умений и навыков средствами физической культуры и спорта.

На методико-практических занятиях уделяется внимание: - основным проблемам спортивной тренировки; - влиянию физических упражнений на формирование профессиональных качеств будущего специалиста и личности занимающегося; - воздействию средств физического воспитания на основные физиологические системы и звенья опорно-двигательного аппарата занимающегося; - вопросам проведения соревнований (правила соревнований, система розыгрышей, определение победителей, оборудование и инвентарь).

Профессионально-прикладная подготовка проводится с учетом будущей профессиональной деятельности студента.

Учебно-тренировочные занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.

Контрольный раздел. Критерием успешности освоения учебного материала является оценка преподавателя, учитывающая *регулярность посещения обязательных учебных занятий*, знаний теоретического раздела программы и выполнение установленных на данный семестр контрольных тестов общей физической и теоретической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности, входит в практические занятия.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	I семестр	VI семестр
Общая трудоемкость дисциплины	2,0	72	36 час.	36 час.
Контактная работа (КР):	2,0	72	36	36
Лекции (Лек)	0,2	8	4	4
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	32	32
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет	Зачет	Зачет

4.4.2. Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Управление качеством» (Б.1В.ОД.1)

Целью дисциплины «Управление качеством» является формирование у студента современного взгляда на качество как объекта управления, обучение концептуальным основам и методологии управления качеством с учетом философии, всеобщего управления качеством (TQM).

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение современных теоретических положений, терминологии и тенденций развития в области управления качеством
- формирование систематизированных знаний и практических навыков в области управления качеством.

Курс «Управление качеством» читается в 5 семестре. Форма итогового контроля - экзамен. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Программа включает три модуля.

Модуль 1. Качество как объект управления.

1.1. Понятие и сущность категории качество.

Терминология в области менеджмента качества. Понятие «качество». Факторы, влияющие на качество. Показатели качества продукции. Основные принципы управления качеством: принцип системности, принцип объективности, принцип обратной связи и т.д.

1.2. Эволюция концепций качества. Основатели теории менеджмента качества. Контроль качества. Обеспечение качества. Управление и планирование качества. Менеджмент качества. Ф. Тейлор, А. Файоль, У. Шухарт, Э. Деминг, Д. Джуран, К. Исикава, Г. Тагути, Ф. Кросби, А. Фейгенбаум.

1.3. Сущность и принципы современного менеджмента качества

Стандарты ИСО. Культура TQM. Основные характеристики концепции TQM. Фундаментальные принципы TQM. Служба качества и её место в структуре предприятия.

Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества.

Модуль 2. Общие функции управления качеством

2.1. Стратегия управления качеством. Миссия и цели организации. Структуры управления. Матрица ответственности.

2.2. Мотивация персонала. Иерархия потребностей Маслоу. Проблемы управления качеством жизни.

2.3. Современные методы в управлении качеством. Бережливое производство. Премии по качеству.

2.4. Управление качеством нематериальных активов.

Модуль 3. Нормативно-правовое обеспечение управления качеством

3.1 Государственная защита прав потребителей. Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей». Закон о техническом регулировании. Закон о стандартизации.

3.2. Государственный контроль и надзор. Полномочия федеральных органов, осуществляющих контроль качества и безопасность товаров.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями: ПК-12, ПК-18, ПК-21

2.2.2. Организационно-управленческая деятельность:

- способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

2.2.3. Научно-исследовательская деятельность:

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

После изучения курса «Управление качеством» студент должен:

знать:

- содержание основных понятий управления качеством;
- показатели качества и методы их оценки (установления);
- отечественный и зарубежный опыт управления качеством продукции основные принципы современного менеджмента качества;

уметь:

- применять современные методы и модели в процессе управления качеством продукции (товаров и услуг);
- организовывать работу по обеспечению и повышению качества продукции ;

владеть:

- способностью системного восприятия всех процессов формирования качества;
- современными методами и инструментами управления качеством.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Аудиторные занятия:		64
Лекции (Лек)		32
Практические занятия		32
Самостоятельная работа		62
Вид контроля: экзамен	1	18

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Метрология»

(Б1.В.ОД.2)

1. Цели и задачи дисциплины Целью изучения дисциплины является усвоение основных положений метрологии, организационных, научных и методических основ метрологического обеспечения; развитие системного подхода к обеспечению единства измерений; подготовка к освоению прикладных метрологических дисциплин. Задачей изучения дисциплины является овладение методами проведения эксперимента, ознакомление с этапами эксперимента и методами обработки полученной информации.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: способность проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством. (ПК-18); способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управление качеством(ПК-21).

3. В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
иметь представление о метрологическом обеспечении различных этапов жизненного цикла продукции; о задачах метрологических служб организаций; о процедурах поддержания метрологических характеристик средств измерений;

знать:

- основные положения Закона РФ "Об обеспечении единства измерений", национальных стандартов по обеспечению единства измерений;
- процедуры передачи единиц величин от эталонов к рабочим средствам измерений, организационные процедуры осуществления подтверждения метрологических характеристик (поверки, калибровки);
- формально-логические основания измерения как процесса познания;
- основное уравнение измерений;
- измерительные шкалы;
- международную систему единиц величин и основы теории размерностей;

уметь осуществлять нормирование метрологических характеристик средств измерений и применять их для оценивания погрешностей измерений.

Результаты освоения дисциплины достигаются за счет использования в процессе обучения интерактивных методов формирования указанных выше компетенций: лекции с применением мультимедийных технологий; проведение в рамках чтения лекций групповых дискуссий и деловых игр.

Изучение данной дисциплины базируется на дисциплинах "Физические основы измерений и эталоны", "Методы и средства измерений и контроля", "Общая теория измерений".

Программа включает в себя 3 основных модуля:

Модуль 1. Физические величины. Системы ФВ. Шкалы.

Физические величины. Единицы физических величин. Использование единиц ФВ. Системы единиц ФВ. Основное уравнение измерений.

Модуль 2. Измерения. Средства измерений. Обработка результатов измерений.

Классификация и основные характеристики измерений. Погрешности измерений. Средства измерений. Виды, классификация, метрологические характеристики. Система воспроизведения единиц величин и передачи их размера средствам измерений. Обработка результатов измерений.

Модуль 3. Основы метрологического обеспечения.

Нормативно-правовые основы метрологии. Организационные основы метрологии: метрологические службы и организации. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений. Методика выполнения средств измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	3 семестр		4 семестр	
	В зачетных единицах	В академ. часах	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	5	180
Аудиторные занятия:	1,32	48	1,8	64
Лекции	0,44	16	0,89	32
Практические занятия	0,44	16	0,89	32

Лаборатория	0,44	16		
Самостоятельная работа (СМ):	1,68	60	2,2	80
Вид контроля:	зачет		экзамен	
			1,0	36

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»
(Б1. В.ОД.3)**

1. Целью дисциплины является обеспечение полного объема современных знаний, умений и навыков по основным стандартным методам химического анализа, широко применяемым в промышленности и исследовательской деятельности, а также основы аналитической метрологии.

Основными задачами дисциплины является изучение теоретических основ химических методов анализа, ознакомление с принципами и приемами работы в лаборатории химического анализа, изучение метрологических основ аналитической химии, ознакомление с обобщенными основами широко используемых в современной аналитической практике физико-химическими методами анализа.

2. В результате изучения дисциплины студент должен:

Овладеть следующими компетенциями:

- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

- способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);

Знать:

- основные понятия и методы качественного и количественного анализа;
- теорию химических методов анализа;
- принципы выполнения важнейших аналитических определений;
- многообразие методов химического анализа;

Уметь:

- применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач;

Владеть:

- основами химического анализа;
- системой выбора метода качественного и количественного химического анализа;
- оценкой возможностей метода анализа;
- метрологическими основами аналитической химии.

3. Краткое содержание дисциплины

1. Введение в современную аналитическую химию

Аналитическая химия как наука о методах химического анализа. Виды анализа. Элементный, молекулярный, фазовый и изотопный анализ. Количественный и качественный анализ органических и неорганических веществ. Химические и инструментальные методы анализа, их взаимосвязь, соотношение и применение. Аналитический сигнал как носитель качественной и количественной информации об объекте анализа. Алгоритм проведения анализа: отбор средней пробы, подготовка пробы к анализу, измерение аналитического сигнала и его метрологическая оценка, расчет результатов анализа и их интерпретация.

2. Специфика задач аналитической химии

Основные термины аналитической химии. Обнаружение. Определение. Анализ. Аналитические химические реакции как основа химического анализа. Качественные и количественные аналитические химические реакции. Характеристики аналитических реакций: чувствительность, избирательность(селективность). Групповые, общие, частные, характерные и специфические реакции. Аналитические реагенты.

3. Теория и приложение аналитических реакций

Основные типы реакций, применяемых в аналитической химии (осаждения, кислотно -основные, комплексообразования, окисления-восстановления). Состояние ионов элементов в растворах. Константы равновесия аналитических реакций, учет побочных реакций в условных константах равновесия. Равновесия в аналитически важных протолитических системах. Аналитические реакции комплексообразования, осаждения, окисления-восстановления и управление ими. Общие, ступенчатые и условные константы устойчивости комплексных соединений. Окислительно-восстановительные равновесия. Расчет констант равновесия в аналитически важных системах. Реакции с органическими аналитическими реагентами в анализе неорганических веществ.

4. Количественный химический анализ

Принципы и задачи количественного химического анализа. Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к химическим реакциям в количественном анализе. Этапы количественного определения. Характеристика результатов количественного химического анализа. Определение содержания вещества в растворе, расчетные формулы. Способы представления результатов анализа.

5. Титриметрический анализ

Типы реакций, используемых в титриметрии и требования, предъявляемые к ним. Принцип титриметрии. Первичные и вторичные стандарты. Титрование и его этапы. Графическое изображение процесса титрования - кривые титрования, их виды. Скачок на кривой титрования, точка эквивалентности и конечная точка титрования. Приемы титриметрического анализа: прямое и обратное титрование, косвенные методы. Инструментальные методы индикации точки эквивалентности. Потенциометрическое титрование.

6. Реакции кислотно-основного взаимодействия в титриметрическом анализе.

Сущность метода кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет и построение теоретических кривых титрования сильных и слабых одноосновных протолитов. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых кислотно-основного титрования. Кислотно-основные индикаторы, интервал изменения окраски индикатора, показатель титрования. Правило выбора индикатора для конкретного случая титрования. Практическое применение реакций кислотно-основного взаимодействия.

7. Использование комплексообразования в химическом анализе. Неорганические и органические лиганды. Комплексоны и их свойства. Условные константы устойчивости комплексонов и их практическое использование для обоснования выбора оптимальных условий титрования. Металлохромные индикаторы, принцип их действия. Выбор индикатора для конкретного случая титрования. Аналитические возможности метода комплексонометрического титрования. Реакции осаждения в количественном химическом анализе. Гравиметрический анализ. Потенциометрическое титрование.

8. Аналитические реакции окисления-восстановления в количественном химическом анализе

Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций. Выбор титранта и оптимальных условий титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования. Индикация конечной точки титрования химическими и физико-химическими методами. Перманганатометрия. Иодометрия.

9. Введение в физико-химические методы анализа (ФХМА)

ФХМА - составная часть современной аналитической химии. Классификация физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал. Примеры аналитических сигналов и их измерений в ФХМА.

10. Метрологические основы аналитической химии

Общая характеристика химического анализа как измерительного процесса. Основные источники погрешностей результатов анализа и способы их оценки. Понятие о пределе обнаружения. Приемы количественных измерений (метод градуировочной зависимости, внешнего и внутреннего стандарта, метод добавок). Аналитические и метрологические характеристики различных методов. О

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ АХФХМА И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5.0	180
Аудиторные занятия:	2,3	80
Лекции (Лек)		16
Лабораторные работы (ЛР)		64
Самостоятельная работа (СР)	2,7	100
Расчетно-графические работы		16
Подготовка к контрольным работам и з.о.		84
Вид итогового контроля: зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы технического регулирования» (Б1.В.ОД.4)

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса «Основы технического регулирования» - научить студентов применять контрольно-измерительную и испытательную технику, методам и средствам обеспечения единства измерений и способам достижения требуемой точности.

Задачами изучения основы технического регулирования являются совершенствование эталонов разработки новых методов точных измерений, обеспечение единства и необходимой точности измерений, получение измерительной информации требуемого качества.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

- ознакомления с видами нормативных документов
- изучения нормативной и законодательной базы метрологии;
- ознакомления с единицами физических величин, государственными эталонами методами и средствами поверки средствами измерения;
- разработки способов выражения и формы представления результатов измерений, методики выполнения измерений.

Курс основы технического регулирования читается в 5 и 6 семестре и заканчивается экзаменом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. Компетенции бакалавра в курсе «Основы технического регулирования»

Изучение курса основы технического регулирования при подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология» способствует приобретению следующих компетенций.

способность участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования;(ПК-11)

способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством; (ПК-18)

способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Программа включает 2 раздела, состоящих из 6-ти модулей)

Раздел 1

Правовые основы технического регулирования. Стандартизация.

Модуль 1.

1.1.1. Введение. Закон РФ «О техническом регулировании».

Содержание закона по главам. Меры технического регулирования основанные на законодательстве об ответственности за качество и безопасность поставляемой продукции («Закон о защите прав потребителей»).

1.1.2. Неотвратимость ответственности изготовителя и организации в цепи «изготовитель- продавец- изготовитель».

Недоброкачественная продукция. Искаженная информация о фактических характеристиках продукции. Фальсифицированная продукция. Ответственность продавца и изготовителя.

1.1.3. Доказательство доброкачественности реализуемой продукции изготовителем. Связь между наличием дефекта и величиной ущерба.

Качественная продукция-условие выживания фирм в конкурентной борьбе.

Модуль 2.

1.2.1. Техническое регулирование осуществляемое государством в области безопасности продуктов. Технические регламенты и оценка соответствия.

Виды технических регламентов. Содержание технических регламентов. Правила построения.

1.2.2. Формы технического регулирования.

Подтверждение соответствия, государственный контроль, надзор.

1.2.3. Аккредитация как форма государственного технического регулирования.

Цели и принципы аккредитации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Сертификационные испытания при аккредитации. Зарубежная аккредитация.

Модуль 3.

1.3.1. Меры, предусматривающие использование добровольных стандартов и добровольной сертификации.

Внедрение систем качества. Обучение и информирование потребителей.

1.3.2. Техническое регулирование на более низком уровне государственного вмешательства: выбор рациональных форм оценки соответствия. Оценка риска как вероятности причинения вреда в результате применения регулирования.

Страхование ответственности за ущерб. Создание саморегулируемых организаций.

1.3.3. Принципы и формы подтверждения соответствия. Схемы

Раздел 2

Подтверждение соответствия и другие формы технического регулирования Модуль 1.

2.1.1. Выбор процедур подтверждения соответствия. Факторы влияющие на процесс оценки соответствия.

Стадии жизненного цикла, методы оценки вида и объема работ сложности объекта технического регулирования, методы оценки, виды и объемы выполняемых работ, сложности объекта технического регулирования, исполнители - физические или юридические лица.

2.1.2. Формы оценки соответствия.

Оценка соответствия - последовательность выполнения трех функций: выбор (отбор); определение; проверка и подтверждение соответствия.

2.1.3. Другие формы оценки соответствия.

Одобрение. Утверждение типа. Регистрация. Приемка объекта и ввод в эксплуатацию. Испытания.

Модуль 2.

2.2.1. Лицензирование.

Закон о лицензировании.

2.2.2. Сертификация как процедура подтверждения соответствия.

Подтверждение соответствия - часть оценки соответствия. Декларирование соответствия - форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

2.2.3. Принципы и формы подтверждения соответствия.

Модуль 3.

2.3.1. Схемы декларирования обязательного подтверждения соответствия.

Описание схем декларирования (1д-7д).

2.3.2. Добровольное подтверждение. Знаки соответствия. Организация обязательной сертификации

2.3.3. Экспортируемая и импортируемая продукция, подлежащая обязательному подтверждению соответствия.

Условия ввоза на территорию России продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия.

После изучения курса основы технического регулирования студент должен:

знать:

- законодательные и нормативно правовые акты, методические материалы по техническому регулированию;
- перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования;
- основы технического регулирования;

уметь:

- применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов;
- проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям;
- применять методы контроля и управления качеством;
- анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака.
- использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по техническому регулированию.

владеть:

- навыками использования основных инструментов управления качеством;

- навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений;
- навыками оформления нормативно-технической документации

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Зач. ед. - 6
	Всего часов в 5 и 6 семестрах
Общая трудоемкость дисциплины	216
Аудиторные занятия:	80
Самостоятельная работа:	100
Подготовка к экзамену	36
Вид итогового контроля	Экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины «Высшая математика» (Б1.В.ОД.5)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и умения использовать математические методы для описания различных процессов.

Основными задачами дисциплины, решение которых обеспечивает достижение цели, являются:

- формирование понимания значимости математической составляющей в естественнонаучном образовании бакалавра;
- ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;
- ознакомление с примерами применения математических моделей и методов;
- формирование навыков и умений использования математических моделей и математических методов.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса Высшая математики при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология способствует приобретению следующих компетенций:

2.1. Профессиональные:

- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17).

3. В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных

процессов;

- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;

- использовать основные методы статистической обработки данных;

- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;

- методами статистической обработки информации.

4. Краткое содержание дисциплины:

Семестр 3

1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Дифференциальные уравнения: порядок, решение, теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

2. Дифференциальные уравнения второго и n -го порядка.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства решений. Линейная независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного дифференциального уравнения второго порядка. Фундаментальная система решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: построение общего решения. Метод Эйлера. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее и частное решения неоднородных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Алгоритм построения общего решения.

3. Системы дифференциальных уравнений.

Системы дифференциальных уравнений первого порядка: общие понятия, теорема существования и единственности общего решения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: интегрирование методом исключения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Системы линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Элементы теории устойчивости. Методы численного решения дифференциальных уравнений.

4. Числовые и функциональные ряды.

Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов, необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Ряды Дирихле. Признаки сравнения рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Интегральный и радикальный признаки Коши. Знакопеременные ряды: признак Лейбница. Знакопеременные ряды: понятия абсолютной и условной сходимости, признак абсолютной сходимости, свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.

Функциональные ряды: основные понятия, область сходимости. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена: свойства, условие сходимости ряда к исходной функции, основные разложения. Разложение функции в ряд Маклорена с помощью основных разложений. Главное значение функции. Эквивалентные функции. Применение рядов Тейлора и Маклорена для вычисления пределов.

Семестр 4

1. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.

Предмет теории вероятностей. Случайные события. Противоположные события. Независимые события. Относительная частота. Классическое и геометрическое определение вероятности. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Алгебра событий: теоремы о вероятности суммы событий, противоположных событий, сумма вероятностей несовместных событий, образующих полную группу. Аксиоматическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Условная вероятность. Теоремы о вероятности произведения зависимых и независимых событий. Полная вероятность. Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения, ее свойства, график. Плотность распределения непрерывной случайной величины (плотность вероятности). Формула для вероятности попадания непрерывной случайной величины в данный интервал, выраженный через плотность вероятности, геометрический смысл формулы. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, равномерное распределение, нормальное распределение, экспоненциальное распределение.

2. Математическая статистика.

Предмет математической статистики. Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Статистическое описание. Выборки. Гистограмма и полигон частот. Статистическая (эмпирическая) функция распределения. Выборочные характеристики и их распределения. Состоятельные, эффективные смещенные и несмещенные оценки параметров. Статистическое среднее, статистическая дисперсия и статистическое среднее квадратичное как точечные оценки неизвестных: математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения. Доверительные интервалы и интервальные оценки. Доверительные оценки неизвестной вероятности по большим выборкам. Доверительная оценка математического ожидания при неизвестной дисперсии. Доверительная оценка среднего квадратичного отклонения. Точные выборочные распределения: Стьюдента (t -распределение), Фишера-Снедекора (F -распределение), Пирсона (χ^2 -распределение). Проверка статистических гипотез. Математические методы проверки статистических гипотез. Элементы теории корреляции.

Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего	3 семестр	4 семестр
	зач. ед./ ак. час	зач. ед./ ак. час	зач. ед./ ак. час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	9/324	5/180	4/144
Аудиторные занятия:	3,1/112	1,75/64	1,32/48
Лекции (Лек)	1,32/48	0,88/32	0,44/16
Практические занятия (ПЗ)	1,78/64	0,88/32	0,88/32
Самостоятельная работа (СР):	4,9/176	2,25 /80	2,68 /96
Вид контроля: экзамен/зачет	1/36	Экзамен- 1/36	Зачет с оценкой

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Организация и технология испытаний»
(Б1.В.ОД.6)**

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Организация и технология испытаний» является подготовка студентов к выполнению и решению организационно-управленческих и научно-исследовательских задач в процессе проведения испытаний.

Задачи дисциплины:

- получение теоретических знаний и практических навыков в организации испытаний;
- изучение методов и средств организации и проведения испытаний, как в лабораторных, так и в производственных условиях;
- изучение методов анализа, обработки, хранения и использования результатов испытаний;
- изучение основ технического и метрологического обеспечения испытаний.

Дисциплина «Организация и технология испытаний» относится к вариативной части учебной программы Б1.В.ОД.6.

Для успешного освоения дисциплины, студент должен изучить предшествующие дисциплины: «Управление качеством», «Физические основы измерений», «Методы и средства измерений и контроля».

«Организация и технология испытаний» является предшествующей для дисциплин и практики: «Планирование и организация эксперимента», «Автоматизация измерений, контроля и испытаний», научно-исследовательская работа, преддипломная практика.

Курс «Организация и технология испытаний» читается в 6 семестре и заканчивается экзаменом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Изучение курса «Организация и технология испытаний» при подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология» способствует приобретению следующих компетенций:

способность организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10);

способность участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14).

После изучения дисциплины «Организация и технология испытаний» студент должен:

знать:

- классификацию воздействий, оказывающих влияние на изделия и материалы;
- организацию и проведение испытаний, систему испытаний;
- методы и средства испытаний.

уметь:

- определять виды испытаний, в процессе которых будет оцениваться годность продукции;
- уметь выбрать средства измерений испытательных режимов и значений параметров продукции;
- уметь разрабатывать методики и программы испытаний.

владеть:

- организацией проведения испытаний;

- навыками обработки экспериментальных данных оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверность контроля;
- навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений.

3. Содержание дисциплины

Модуль 1. Организация испытательных работ.

Модуль 2. Технология испытаний.

Модуль 3. Испытания на опасные воздействия.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Вид итогового контроля: экзамен	1	36

Аннотация рабочей программы дисциплины «Планирование и организация эксперимента» (Б1.В.ОД.7)

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки бакалавров техники и технологий по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», рекомендаций методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой стандартизации и инженерно-компьютерной графики РХТУ. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Планирование и организация эксперимента» (Б1.В.ОД.7) относится к профессиональному циклу и является обязательной дисциплиной в составе вариативной части. Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить дисциплины: «Вычислительная математика», «Информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Графические информационные технологии», «Физические основы измерений и эталонов», «Методы и средства измерений и контроля», «Организация и технология испытаний».

Целью дисциплины «Планирование и организация эксперимента» является формирование у студента актуальных представлений об эксперименте как неотъемлемой части современной научно-исследовательской деятельности.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение современных теоретических положений, терминологии и тенденций развития в области планирования и организации эксперимента;

- формирование знаний и навыков для квалифицированного и эффективного планирования, организации, постановки и осуществления эксперимента при решении различных учебно-методических и научно-практических задач.

Курс «Планирование и организация эксперимента» читается в 7 семестре, его трудоемкость для обучающегося составляет 4 зачетные единицы трудоемкости (ЗЕТ). Форма итогового контроля - экзамен. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Программа включает три модуля.

Модуль 1. Основы экспериментальной деятельности.

- 1.1. Понятие эксперимента, его формальные и реальные цели.
- 1.2. Методика и методология эксперимента, принципы его формализации и классификации в зависимости от решаемых исследователем задач.
- 1.3. Выбор и мотивированное применение методов моделирования и оптимизации при планировании, постановке и проведении эксперимента.

Модуль 2. Интерпретация и практическое применение результатов эксперимента

- 2.1. Критерии оценки эффективности эксперимента.
- 2.2. Особенности аналитической и графической интерпретации результатов эксперимента.
- 2.3. Оценка корректности полученных данных, их прикладной ценности и дальнейшей применимости.
- 2.4. Применение математического прогнозирования для осуществления экспертизы и аудита исследуемых процессов и явлений на основе данных уточняющего эксперимента, с учетом специфики систем менеджмента качества (СМК), принятых на производстве или в научно-исследовательской организации.

Модуль 3. Визуализация данных и результатов эксперимента

- 3.1. Современные информационно-графические технологии обеспечения наглядного представления данных и результатов эксперимента, особенности их применения.
- 3.2. Методы и средства графического анализа и контроля эффективности экспериментальной деятельности.
- 3.3. Имплементация данных и результатов эксперимента в процессе формирования графически насыщенной научно-исследовательской отчетности, с учетом особенностей СМК и электронного документооборота в целом.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими *профессиональными (ПК)* компетенциями: ПК-17, ПК-20.

Научно-исследовательская деятельность:

- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);
- способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);

После изучения курса «Планирование и организация эксперимента» студент должен:

знать:

- содержание основных понятий и устоявшуюся терминологию, относящиеся к экспериментальной деятельности;
- историю и современные тенденции экспериментальной деятельности;

- отечественные и зарубежные наработки в области методики и техники планирования, организации, постановки и осуществления эксперимента в ходе решения учебно-методических и научно-практических задач;

- ассортимент и назначение современных программно-технических и инструментальных средств осуществления и сопровождения экспериментальной деятельности;

уметь:

- применять современные методы, модели, программно-технические и инструментальные средства для планирования, организации, постановки и проведения эксперимента;

- интерпретировать (в т.ч. - графически) и анализировать результаты эксперимента;

- оценивать эффективность и практическую значимость проведенного эксперимента в рамках абстрактного или конкретного исследования;

владеть:

- современными методами и инструментами анализа и синтеза при постановке и сопровождении научного исследования в его экспериментальной части.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Зач.ед.- 4
	Всего часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	144
В том числе на обучение	108
Аудиторные занятия:	48
Лекции	16
Лабораторные работы	32
Самостоятельная работа	60
Подготовка и сдача экзамена	36
Вид итогового контроля	Экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Квалиметрия»

(Б1.В.ОД.8)

для направлений подготовки бакалавров: 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Профиль «Стандартизация и сертификация»

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является изучение принципов измерения и оценки качества в сочетании с проблемой управления качеством.

Задачей изучения является:

- освоение методов и средств квалиметрической экспертизы и на ее основе оценки уровня качества объектов контроля и управления.

- изучение методов отбора экспертов, работы с экспертами и обработки значений экспертных оценок для их использования в работах по управлению качеством.

Дисциплина «Квалиметрия» относится к вариативной части Б1.В.ОД.8.

Для успешного усвоения дисциплины «Квалиметрия», студент должен изучить предшествующие дисциплины: «Математика», «Метрология», «Методы и средства измерений и контроля», «Управление качеством».

Данная дисциплина необходима для успешного освоения дисциплин: «Статистические методы контроля», «Аудит системы качества», научно-исследовательская работа и преддипломная практика.

Курс «Квалиметрия» читается в 6 семестре и заканчивается зачетом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Изучение курса «Квалиметрия» при подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология» способствует приобретению следующих компетенций:

- способность проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);
- способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

После изучения дисциплины «Квалиметрия» студент должен:

знать:

- основные понятия квалиметрии;
- основные методы и последовательность оценки уровня качества продукции (услуг);
- способы выявления оцениваемых показателей качества, определения их значений и значений коэффициентов весомости/

уметь:

- произвести идентификацию конкретного объекта, правильно выбрать номенклатуру показателей качества и произвести оценку уровня качества этого объекта.

владеть:

- навыками оценки уровня качества продукции.

3. Содержание дисциплины

1. Модуль 1. Основы квалиметрии
2. Модуль 2. Оценка уровня качества
3. Модуль 3. Актуальные проблемы

4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,22	44
Вид итогового контроля:	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Технология разработки стандартов и нормативной документации»
(Б1.В.ОД.9)

для направлений подготовки бакалавров: 27.03.01 «Стандартизация и метрология»
Профиль «Стандартизация и сертификация»

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирования системного представления об организации и технологии проведения работ по разработке технических регламентов, стандартов и другой нормативной документации.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение порядка и правил разработки стандартов и нормативной документации;
- получение навыков их использования в практической деятельности.

Дисциплина «Технология разработки стандартов и нормативной документации» относится к вариативной части Б1.В.ОД.9 учебной программы.

Для успешного усвоения дисциплины, студент должен изучить предшествующие дисциплины: «Метрология», «Основы технического регулирования», «Безопасность жизнедеятельности», «Методы и средства измерений и контроля», «Управление качеством».

Данная дисциплина необходима для успешного освоения дисциплин: «Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции», «Аудит системы качества», научно-исследовательская работа, преддипломная практика.

Курс «Технология разработки стандартов и нормативной документации» читается в 6 семестре и заканчивается зачетом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Изучение курса «Технология разработки стандартов и нормативной документации» при подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология» способствует приобретению следующих компетенций:

организационно-управленческая деятельность:

способность участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

способность составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16).

После изучения дисциплины «Технология разработки стандартов и нормативной документации» студент должен:

знать:

- принципы и методы стандартизации, организацию работ по стандартизации, документы в области стандартизации и требования к ним;
- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством;
- порядок разработки и утверждения нормативной документации разного уровня.

уметь:

- определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов;
- применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов;

– разрабатывать новые и пересматривать действующие нормативные документы.

владеть:

– навыками использования положений законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации и в области технического регулирования;

– навыками работы с нормативной документацией, регламентирующей требования к разработке и утверждению документов: построению, изложению, оформлению, содержанию, обозначению соответствующих документов;

– навыками оформления отчетной и нормативно-технической документации;

– навыками в проведении контроля за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов.

3. Содержание дисциплины

1. Модуль 1. Организация работ по стандартизации

2. Модуль 2. Разработка технического регламента

3. Модуль 3. Разработка национального стандарта

4. Модуль 4. Разработка стандарта организации и технических условий

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Вид итогового контроля:	Зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Системы качества» (Б1.В.ОД.10)

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВПО) подготовки бакалавров техники и технологий по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», рекомендаций методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой стандартизации и инженерно-компьютерной графики РХТУ. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Системы качества» относится к вариативной части профессионального цикла. Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить дисциплины: "Квалиметрия", «Метрология», «Основы технического регулирования», «Технология разработки стандартов и нормативной документации», Управление качеством", "Основы экономики и управления производством", "Статистические методы контроля и управления качеством", .

Целью дисциплины является изучение принципов построения систем менеджмента качества (СМК) организаций на основе положений национальных и международных стандартов ИСО серии 9000, а также стратегии всеобщего управления качеством (Total Quality Management - TQM).

Задачами курса являются освоение процессов создания и документирования СМК; проведения анализа документации на соответствие требованиям стандартов; выработка у студента навыка подготовки проектов документов СМК.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

- ознакомления с законодательной и нормативной базой;
- ознакомления с организационно-методическими основами создания СМК;
- изучения международных и национальных стандартов, нормативных, информационных и справочных материалов;
- ознакомления с основными документами СМК действующих предприятий;
- разработки проектов документов по системам качества.

Курс «Системы качества» читается в 6 семестре. Форма итогового контроля - экзамен. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Программа включает три модуля.

Модуль 1. Стандарты ИСО серии 9000 и 10000

- 1.1. Основные положения и терминология. Применение стандартов ИСО в РФ.
- 1.2. Стандарты ИСО серии 9000.
- 1.3. Стандарты ИСО серии 10000.

Модуль 2. Основные элементы систем качества по стандартам ИСО серии 9000

- 2.1 Концепция риск-ориентированное мышление. Руководство и лидерство.
- 2.2. Внешняя и внутренняя среда организации.
- 2.3 Процессы жизненного цикла продукции

Основные процессы: разработка продукции, внутреннее материально-техническое снабжение, изготовление продукции, маркетинг, техническое обслуживание продукции. Вспомогательные процессы: документирование, управление конфигурацией, верификация, валидация. Организационные процессы: управление, создание инфраструктуры, обучение, адаптация.

- 2.4. Оценка результатов деятельности и их улучшение.

Измерение и мониторинг. Факторы, определяющие выбор методов измерения. Измерение и анализ процессов. Самооценка организации. Управление несоответствующей продукцией. Постоянное улучшение. Методы непрерывного улучшения процессов.

Модуль 3. Внедрение, функционирование и сертификация систем качества

- 3.1. Документирование системы менеджмента качества

Документооборот организации. Нормативно-методическая база. Назначение документации системы менеджмента качества, требования к документации. Иерархия документов системы качества. Основные документы: политика в области качества, руководство по качеству.

- 3.2. Порядок внедрения и принципы функционирования систем качества

Мероприятия по освоению предприятием системы менеджмента качества. Трудности внедрения систем качества в отечественной экономике. Принципы функционирования: принцип направленного повышения качества, принцип стимулирования качества, принцип непрерывности и системности контроля и т.д. Функциональная матрица распределения ответственности.

- 3.3. Сертификация системы качества

Принципы и цели сертификации. Этапы сертификации: предсертификационный этап; предварительная оценка системы качества; проверка и оценка системы качества в организации; инспекционный контроль за сертифицированной системой качества. Побудительные мотивы сертификации систем качества.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими *профессиональными (ПК)* компетенциями: ПК-13.

- способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);

После изучения курса «Системы качества» студент должен:

знать:

- основные принципы современного менеджмента качества;
- структуру и положения стандартов ИСО серии 9000;
- порядок создания и внедрения СМК на предприятии;

уметь:

- пользоваться нормативной и справочной базой по СМК;
- документировать процессы СМК; проводить анализ документации на соответствие требованиям стандартов;

владеть:

- практическими навыками разработки проектов документов СМК: руководства по качеству, документированных процедур и инструкций и т.п.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Зач.ед. - 5
	Всего ак. часов в 6-ом семестре
Общая трудоемкость дисциплины	180
Аудиторные занятия:	64
Лекции	32
Практические занятия	32
Лабораторные работы	
Самостоятельная работа:	80
Расчетно-графические работы	
Подготовка к контрольным работам	20
Курсовая работа	
Другие виды самостоятельной работы	60
Подготовка к экзамену	36
Вид итогового контроля	Экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Аудит системы качества»

(Б1.В.ОД.11)

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 27.03.01., утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 6.03. 2015 г. N 168). и в соответствии с рекомендациями

методической секции Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой стандартизации и инженерно-компьютерной графики РХТУ

Цель дисциплины «Аудит системы качества»: получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области аудита качества, а также приобретение практических навыков работы с нормативными документами.

Основные задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ аудита качества на лекциях и практических занятиях. Возможное участие студентов в качестве стажеров в аудитах на практике.

Выпускник по направлению подготовки бакалавров 27.03.01 «Аудит системы качества» должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13).

В результате изучения дисциплины «Аудит системы качества» студент должен:

Знать - понятия об аудите системы качества и его видах, классификацию аудитов качества, понятие о планировании и подготовке аудитов качества, документацию по проведению аудита, обязанности, ответственность и права аудиторов, порядок проведения и завершения аудита, компетентность и качества аудиторов.

Уметь - составлять программу аудита, разбираться в рабочей документации аудита системы качества, собирать, проверять, анализировать и оценивать информацию по проведению аудита, составлять индивидуальный отчет аудитора.

Владеть - навыками в области самостоятельного решения задач при проведении аудита системы качества.

Программа дисциплины включает 3 модуля:

Модуль 1. Понятие об аудите системы качества, планирование и подготовка аудита.

Понятие аудит. Сферы применения аудита. Аудит системы качества, термины, определения. Три основных вида аудита качества, их характеристики. Инициаторы аудита и его цели. Философия аудита. Классификация возможных аудитов качества и их организационные принципы, основные этапы аудита. Управление программой аудита. Формирования группы по аудиту. Определение целей области и критериев аудита. Предварительный контакт и уведомление об аудите. Опросные листы. Предварительный анализ документов. Подготовка плана аудита и рабочих документов. Распределение обязанностей между членами группы по аудиту. Обязанности и права аудиторов.

Модуль 2. Проведение и завершение аудита.

Предварительное совещание. Технология проведения аудита. Роль и ответственность сопровождающих лиц. Сбор и проверка информации, обмен ее во время аудита. Наблюдения аудита, доказательство, анализ, оценивание. Идентификация несоответствий. Подготовка заключения аудита и проведение заключительного совещания. Подготовка отчета, утверждение и рассылка. Хранение документов. Окончание аудита.

Модуль 3. Компетентность и качество аудиторов

Общие положения. Знания и навыки. Образование, практический опыт, обучение аудиту и опыт проведения аудита, повышение уровня профессионализма. Процесс оценивания аудиторов. Качества аудитора.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Зач. ед. - 4
	Всего часов в 8 семестре
Общая трудоемкость дисциплины	144
Аудиторные занятия:	48
Лекции	16
Практические занятия	32
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа:	78
Подготовка к контрольным работам	20
Курсовая работа	-
Другие виды самостоятельной работы	58
Подготовка к зачету/экзамену	18
Вид итогового контроля	экзамен

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Техническое регулирование в области безопасного обращения
химической продукции»
(Б1.В.ОД.12)**

для направлений подготовки бакалавров: 27.03.01 «Стандартизация и метрология»
Профиль «Стандартизация и сертификация»

Программа дисциплины «Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции» составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ВО) для обучения в бакалавриате, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой стандартизации и инженерно-компьютерной графики РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа рассчитана на изучение курса в течение 2-х семестров.

Цель дисциплины состоит в приобретении студентами профессиональных знаний, умений, владений и в формировании компетенций по техническому регулированию в области безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные вещества.

Основные задачи дисциплины:

1. Изучение законодательных и нормативных актов в области обеспечения качества, безопасности и защиты прав потребителей химической продукции, процедуры сертификации химической продукции, особенностей сертификации химической продукции, видов контроля за качеством химической продукции при сертификации (и других формах подтверждения соответствия химической продукции).

2. Научить студента принимать грамотные решения по выбору форм и процедур подтверждения соответствия химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества, методов испытаний, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения.

Изучение дисциплины при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», способствует формированию следующих профессиональных компетенций:

- способность участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в

организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

- способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать – законодательную и нормативную базу в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества/

Уметь – принимать грамотные решения по выбору форм и процедур подтверждения соответствия химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества, методов испытаний, с учетом особенностей использования продукции для производственного и бытового назначения.

Владеть – навыками использования законодательной и нормативной базы в области технического регулирования безопасного обращения химической продукции и продукции, содержащей опасные химические вещества.

Курс изучается в 7 и 8 семестрах бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении других дисциплин направления 27.03.01 «Стандартизация и метрология». Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения контрольных точек (промежуточная аттестация и реферат), зачета и экзамена. Реферат выполняется в форме самостоятельного исследования по индивидуальной тематике.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 ЗЕТ (288 час.), в том числе 48 ч. – лекционные занятия, 48 ч. – практические занятия, 156 ч. – самостоятельная работа. Итоговой формой контроля является зачет в 7 семестре и экзамен в 8 семестре.

Виды учебной работы	Зач. ед.	Ак.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8	288
Контактная работа:	2,7	96
Лекции (Лек.)	1,33	48
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48
Самостоятельная работа (СР):	4,3	156
Реферат/текстовая записка	1	36
Самостоятельное изучение разделов	3,3	120
Вид контроля: зачет / экзамен	1	36

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Учебно-исследовательская работа»
(Б1.В.ОД.13)**

Цель дисциплины - формирование профессиональных компетенций и приобретение навыков в области стандартизации и сертификации посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности.

Основными задачами дисциплины являются приобретение навыков планирования и выполнения научно-исследовательской работы; обработка, интерпретация и представление научных результатов; подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

Изучение дисциплины «Учебно-исследовательская работа» при подготовке бакалавров направлено на формирование следующих компетенций:

- способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);
- способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);
- способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

После изучения курса «Учебно-исследовательская работа» студент должен:

Знать:

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области.

Уметь:

- самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты.

Владеть:

- методами научных исследований и методиками проведения экспериментов.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Курс изучается в 8 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин данного направления подготовки. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения зачета.

Виды учебной работы	Всего в 8 семестре		
	Зач ет. ед.	Ака д. час.	
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	
Аудиторные занятия:	1,3	48	
Практические занятия	1,3	48	
Самостоятельная работа (СР)	2,7	96	
Вид контроля: зачет	зачет		

Разделы дисциплины и виды занятий

Модуль	Наименование модуля	Академ. часов		
		Всего	Аудит. работа	Самост. работа
1	Выполнение и представление результатов научных исследований.	144	48	96
1.1	Выполнение научных исследований.		40	80
1.2	Подготовка научного доклада и презентации.		8	16
	ИТОГО	144	48	96

Содержание дисциплины

Выполнение и представление результатов научных исследований

1.1 Выполнение научных исследований.

Составление программы исследования. Структура и содержание основных разделов отчета о научно-исследовательской работе.

Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования.

Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов; написание отчета.

1.2 Подготовка научного доклада и презентации.

4.4.3 Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Элективные курсы по физической культуре и спорту»

(Б1.В.ДВ.)

1 Цель дисциплины – овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих совершенствование психофизических способностей; развитие способностей использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности; формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, физическому совершенствованию и самовоспитанию, установка на здоровый образ жизни; обучение техническим и тактическим приемам одного из видов спорта.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и спорта; социально-биологические основы физической культуры и спорта; влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; правила и способы планирования индивидуальных

занятий различной целевой направленности; спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Уметь:

– выполнять индивидуально подобранные комплексы по физической культуре и различным видам спорта; осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом; выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки.

Владеть:

– средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования; должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения; техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта.

3 Краткое содержание дисциплины

Курс дисциплины «**Элективные курсы по физической культуре и спорту**» реализуется через вариативный компонент (элективный модуль) 328 акад. часов / в (вид спорта по выбору студента), в зачетные единицы не переводится, является обязательным для исполнения при *очной форме обучения*.

Программа рассчитана на изучение дисциплины «**Элективные курсы по физической культуре и спорту**» в течение шести семестров и предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области дисциплины «Физическая культура и спорт», заканчивается зачетом в конце каждого семестра. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Практические занятия.

Практический раздел программы реализуется на учебно-тренировочных занятиях в учебных группах по общей физической подготовке или по выбранному виду спорта.

Практические занятия помогают приобрести опыт творческой практической деятельности, развивают самостоятельность в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства, повышают уровень функциональных и двигательных способностей, направленно формируют качества и свойства личности.

Практический раздел включает в себя подразделы: по общей физической подготовке (ОФП) и специальной физической подготовке по видам спорта (СФП).

Учебно-тренировочные занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры и спорта.

Уделяется внимание вопросам проведения соревнований (правила соревнований, система розыгрышей, определение победителей, оборудование и инвентарь).

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая *регулярность посещения обязательных учебных занятий*, выполнение установленных на данный семестр контрольных нормативов (тестов) общей физической и спортивно-технической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности.

Модуль 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Теоретическо-методические основы физической культуры и спорта.

1. Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания. Основы построения оздоровительной тренировки. Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся физической культурой и спортом.

Модуль 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО.

1. Появление и внедрение комплекса ГТО. Воспитание физических качеств обучающихся (отдельные качественные стороны двигательных возможностей человека).

Модуль 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий.

1. Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий.
2. Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Организация спортивных мероприятий. Инвент-менеджмент в спорте. Основные понятия этики спорта. Fair Play. Профилактика нарушений спортивной этики (борьба с допингом в спорте). ВАДА.

4. Объем учебной дисциплины (вариативный компонент)

Вид учебной работы	В акад.ч	Семестры					
		I	II	III	IV	V	VI
Общая трудоемкость дисциплины	328						
Контактная работа (КР):	328	32	66	66	66	66	32
Практические занятия (ПЗ)	328	32	66	66	66	66	32
Вид итогового контроля:		Зачет	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Инженерная психология» (Б1.В.ДВ.1.1)

В соответствии с рабочими учебными планами по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (уровень подготовки бакалавр) дисциплина «Инженерная психология» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины» и является дисциплиной по выбору.

Цель дисциплины: «Инженерной психологии» - приобретение студентами знаний в области психологии организации деятельности людей в системе «человек и машина», человека и профессиональной деятельности, развитие профессионально важных качеств будущего специалиста.

Задачи изучения дисциплины «Инженерная психология» сводятся к развитию психологической и личностной компетентности студентов, необходимой для дальнейшего успешного вхождения в профессиональную среду, формированию способностей к конструктивному психологическому самоанализу и анализу поведения других людей с целью более эффективного взаимодействия с окружающей средой в процессе профессиональной деятельности, толерантного восприятия социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; изучению научных основ психологии человека в профессиональной деятельности; формированию готовности к применению психологических знаний в практической работе для анализа трудовых процессов, организации работы в коллективе, решения проблем взаимоотношений в трудовом коллективе.

Изучение дисциплины «Инженерная психология» при подготовке бакалавров способствует приобретению следующих профессиональных компетенций:

- способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные психологические понятия (психика, сознание, индивид, личность, индивидуальность, психические процессы, свойства, состояния и пр.);
- методы психологических исследований (объективные, описательные, психологической помощи);

- профессионально важные качества значимые для будущей специальности;
- психологическую сущность общения;
- конструктивные способы разрешения конфликтных ситуаций;
- психологические особенности развития малой социальной группы (коллектива);

уметь:

- проектировать и поддерживать психологически безопасные условия деятельности в сложных системах человек-машина;
- работать в коллективе, сотрудничать с коллегами, разрешать конфликтные ситуации;
- анализировать свои возможности использовать методы самодиагностики, самопознания и самовоспитания;

владеть:

- навыками психологического самоанализа и саморегулирования, необходимыми для эффективной и безопасной профессиональной деятельности;
- теоретическими и практическими навыками планирования профессиональной деятельности, целеполагания и разработки оптимальных программ реализации цели;
- навыками межличностного общения.

Содержание дисциплины

Общая характеристика психологии как науки. Методы психологии. Отрасли психологии. Инженерная психология и психология труда. Личность и ее структура. Самосознание: самопознание, самоотношение, саморегуляция. Основные подходы к изучению личности. Развитие личности. Темперамент и характер в структуре личности. Познавательные процессы личности (ощущение, восприятие, память, внимание, мышление и речь, воображение). Эмоционально-волевые процессы личности.

Психология профессиональной деятельности. Человек как субъект труда: структура основных компонентов. Этапы развития субъекта труда. Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом. Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности. Профессиональная коммуникация. Психология конфликта. Психология совместного труда. Психология управления. Психология риска и безопасность труда. Профилактика стресса и формирование стрессоустойчивости.

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зач. ед.	В ак.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия:	0,9	32
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	2,1	76
Реферат/Самостоятельная практическая работа	1,1	38
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	38
Вид контроля: зачет / экзамен		зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Социология»
(Б1.В.ДВ.1.2)**

В соответствии с рабочими учебными планами по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (уровень подготовки бакалавр) дисциплина «Социология» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины» и является дисциплиной по выбору.

Цель дисциплины: формирование у студента целостного представления о состоянии и основных направлениях развития современного общества.

Основной **задачей** дисциплины является ознакомление студентов с основными теоретическими проблемами социологии, овладение ими практическими навыками анализа состояния социальных институтов, обучение студентов социальному взаимодействию в различных ситуациях и уровнях социума.

Изучение дисциплины «Социология» при подготовке бакалавров способствует приобретению следующих профессиональных компетенций:

- способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные направления социологического анализа общественных отношений;
- типы социальных взаимодействий и принципы развития современного общества;
- социальные функции и параметры функционирования социальных институтов и процессов;

уметь:

- применять методы социологических исследований в социальных практиках;
- критически оценивать достоинства и недостатки различных подходов к изучению социума;

- определять специфику социального взаимодействия;
- анализировать состояние социальных институтов и процессов;

владеть:

- понятийным аппаратом социологии;
- теоретико-методологическими знаниями о проведении социологических исследований;

- навыками анализа социальных институтов и процессов.

Содержание дисциплины

Социология как наука. Объект, предмет, структура и функции социологии. Структура и уровни социологических знаний. Понятие «социального». Объект и предмет исследования. Особенности социологических методов исследования. Общество и личность. Основные признаки общества. Типология общества. Подсистемы общества. Социальные процессы и изменения в российском обществе. Социальные институты. Социологическое понятие личности. Структура личности. Социализация личности. Агенты и атрибуты социализации. Самореализация личности. Девиантное поведение. Свобода и ответственность личности. Социально - классовая структура и социальная стратификация. Определение понятия «социальная общность». Большие социальные общности. Этнические общности. Толпа, публика, коллектив как социальные общности. Малые социальные группы: признаки, функции, типология. Социальное действие и взаимодействие. Определение понятий «семьи» и «брака». Социальные функции семьи и брака. Типология брачных отношений и семейных структур. Тенденции развития современной семьи. Определение понятия «культура». Культура и цивилизация. Структура и социальные функции культуры. Социокультурный процесс. Типология культуры. Проблемы инкультурации. Религия как социальный институт. Причины возникновения религии. Структура и функции религии. Экономическая и экологическая социология. Социология политики и управления.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В	В
	зач. ед.	ак.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108

Аудиторные занятия:	0,9	32
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	2,1	76
Реферат/Самостоятельная практическая работа	1,1	38
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	38
Вид контроля: зачет / экзамен		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы маркетинга» (Б1.В.ДВ.2.1)

1 Цель дисциплины – получение системы знаний о закономерностях функционирования предприятия в области менеджмента и маркетинга; изучение организационной структуры предприятия, формы и методы управления им.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Профессиональными:

- способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);

Знать:

- теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса;
- принципы подготовки документации для создания системы менеджмента качества предприятия;
- методы и технологии принятия и реализации управленческих решений.

Уметь:

- принимать управленческие решения и организовывать их выполнение;
- собирать, обрабатывать техническую информацию;
- работать с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности;
- распределять обязанности и ответственность;

Владеть:

- навыками применения оптимальных подходов для диагностики и анализа рынка;
- инструментами эффективного управления.

3 Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Предмет, метод и содержание дисциплины. Теория управления. Сущность и содержание управления. Основные понятия эффективности управления. Специфика управленческой деятельности, современные проблемы управления. Закономерности и принципы управления. Субъективные и объективные факторы в управлении. Система управления предприятием и ее структура. Оценка эффективности управления. Понятие системы управления, распределение функций, полномочий и ответственности. Принципы построения системы управления. Централизация и децентрализация управления. Делегирование полномочий в процессах управления. Организационная структура предприятия и их виды. Показатели эффективности управления.

Модуль 2. Цели в системе управления. Разработка стратегий и планов организации. Цели и целеполагание в управлении. Роль цели в организации и осуществлении процессов управления, классификация целей. Построение дерева целей. Сочетание разнообразия целей и функций менеджмента. Система управления по целям. Стратегия и тактика управления. Сущность, принципы и методы планирования. Процесс выработки стратегии. Формы текущего планирования. Технология разработки

и принятия управленческих решений. Разработка управленческих решений. Понятие и классификация управленческих решений, основополагающие элементы деятельности, условия и критерии принятия решений, процесс и модели принятия управленческих решений, реализация управленческих решений. Власть в системе управления. Лидерство и стиль управления. Отношения власти в системе управления. Понятие и типология власти; власть и авторитет менеджера. Источники власти в управлении организацией; партнерство в процессах менеджмента. Лидерство и стиль управления. Процессы формирования и основные составляющие лидерства. Мотивационные основы управления и конфликты. Групповая динамика и конфликты.

Модуль 3. Маркетинг как система управления, регулирования и изучения рынка. Понятие маркетинга. Происхождение и сущность маркетинга, цели маркетинга. Основные признаки маркетингового стиля управления. Концепции маркетинга. Основные виды маркетинга. Маркетинговая среда. Комплекс маркетинга. Основные маркетинговые инструменты. Содержание и процесс управления маркетингом. Основные функции маркетинга. Товарная, ценовая, сбытовая и коммуникационная политики фирмы. Товарные стратегии. Разработка новых товаров.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	0,89	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,11	40
Вид контроля: зачет		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Управление проектами» (Б1.В.ДВ.2.2)

по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и сертификация

1 Цель дисциплины – получение системы знаний об управлении проектами на предприятиях в системе национальной экономики, включая методологические основы и закономерности управления проектами в условиях рыночной экономики и внедрение результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

Профессиональными:

- способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);

Знать:

- законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия;
- этапы разработки и осуществления, а также структуру построения проекта;
- типы организационных структур, применяемых в проектах, их основные параметры и принципы их проектирования;

– принципы целеполагания, виды и методы планирования деятельности внутри проекта;

Уметь:

- рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические и социально-экономические показатели, характеризующие проект;
- использовать информацию, полученную в результате маркетинговых исследований;
- использовать источники экономической, социальной, управленческой информации;
- выявлять и оценивать риски проекта;

Владеть:

- навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения поручений, особенно важными для командной работы по выполнению проекта;
- принципами отбора инвестиционных проектов на предприятии, оценкой жизнеспособности проекта.

3 Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Основы управления проектами. Процессы управления проектами. Понятие управления проектом. Основные элементы управления проектом. Классификация задач управления проектом и преимущества проектно-ориентированного управления. Типы и виды проектно-ориентированной организации, объекты управления. Соотношение понятий системы и проекта. Разновидности и характеристики систем как объекта управления. Жизненный цикл системы. Методы управления системами. Основные и вспомогательные процессы в управлении проектами. Примеры процессов в управлении проектами. Функциональные области управления проектами. Управление предметной областью проекта. Стадии процесса управления предметной областью проекта. Основные задачи стадий процесса управления предметной областью проекта. Структурная декомпозиция проекта, как основа определения предметной области проекта. Управление проектом по временным параметрам. Определение календарного плана проекта и его разновидности. Понятия временных параметров и критериев в управлении проектами. Стадии процесса управления проектом.

Модуль 2. Организационный цикл управления проектами. Управление поставками и контрактами. Стадии процесса управления поставками и контрактами в проекте. Основные задачи стадий процесса управления поставками и контрактами в проекте. Поставки в проекте. Разновидности контрактов. Тендерная документация и торги. Заключение контрактов. Администрирование контрактов. Методы планирования контрактов и поставок. Управление персоналом. Стадии процесса управления персоналом в проекте. Основные задачи стадий процесса управления персоналом в проекте. Определение функциональных обязанностей участников проекта. Принципы создания команды проекта. Планирование работы команды проекта. Формирование команды проекта. Организация и управление успешной работы команды проекта. Управление качеством в проекте. Понятия качества и управления качеством в проекте. Отечественные и зарубежные стандарты качества управления проектами. Стадии процесса управления качеством в проекте ИСО-9000. Методы обеспечения и контроля качества в проекте.

Модуль 3. Системный подход и интеграция в управлении проектом. Проект как система. Системный анализ проекта. Методы и средства системного подхода к проекту. Понятие и определение цели и стратегии проекта. Взаимосвязь целей и задач проекта. Понятие и правила построения структур проекта. Принципы структурной декомпозиции проекта. Окружения проекта. Внутренняя среда проекта. Состав участников проекта. Роль, функции и взаимодействие основных участников. Понятие команды проекта, состав и функции членов команды. Место и роль управляющего

проектом. Современные требования к менеджеру проекта, права и обязанности. Понятия руководства и лидерства. Влияние и власть. Виды организационных структур: функциональная, проектная, матричная, смешанная, их сравнительная характеристика. Управление стоимостью и финансами проекта. Факторы, влияющие на стоимость проекта. Стадии процесса управления стоимостью и финансами проекта. Управление рисками. Разновидности рисков в проекте. Стадии процесса управления риском в проекте. Основные задачи стадий процесса управления риском в проекте. Методы прогнозирования и определения рисков. Методы оценки рисков. Методы реагирования на рисковые события в проекте. Методы контроля и регулирования мероприятий по снижению рисков в проекте.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	0,89	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,11	40
Вид контроля: зачет		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Вычислительная математика» (Б1.В.ДВ.3.1)

1. Цели и задачи дисциплины

Цель программы: научить студентов теоретическим знаниям и практическим умениям и навыкам использования современных математических методов с применением пакета математических программ MATLAB для решения широкого круга задач вычислительной математики.

Целью настоящего курса является обучение слушателей современным методам расчетов, расчетных исследований, анализа, оптимизации процессов инженерных задач с использованием пакета математических программ MATLAB

Задачи курса:

1. обучение студентов теоретическим методам вычислительной математики, теоретическим основам создания и организации компьютерных человеко-машинных систем решения инженерно-расчетных задач методами вычислительной математики;
2. обучение студентов практическим методам вычислительной математики, теоретическим знаниям и практическим умениям и навыкам использования современных методов и комплексов программных средств для решения задач вычислительной математики;
3. обучение методам и алгоритмам вычислительной математики, практическим навыкам использования современного программного обеспечения для решения расчетных задач вычислительной математики;

2. Требования к результатам освоения курса

Изучение дисциплины при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», профиль «Стандартизация и сертификация» способствует формированию следующих компетенций:

Профессиональных:

- способен проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);
- способен принимать участие в моделировании процессов и средств измерения, испытаний и контроля с использованием пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- физико-химические и химико-технологические закономерности протекания процессов изменения агрегатного состояния паро(газо)-жидкостных систем, реакторных процессов и основных процессов разделения химической технологии;
- методы и алгоритмы компьютерного моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств;
- принципы применения методологии компьютерного моделирования химико-технологических процессов при автоматизированном проектировании и компьютерном управлении химическими производствами.

Уметь:

- решать задачи компьютерного моделирования процессов паро(газо)-жидкостных равновесий, абсорбции, дистилляции, ректификации и жидкостной экстракции;
- применять полученные знания при решении практических задач компьютерного моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств.

Владеть:

- методами применения стандартных пакетов прикладных программ (ППП) и пакетов моделирующих программ (ПМП) для моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств.

3. Содержание дисциплины

Введение. Цели и задачи курса. Краткий исторический очерк развития отечественной и зарубежной вычислительной математики. Основные этапы разработки и реализации алгоритмов на компьютерах.

Модуль 1. Вычислительная математика. Основные этапы: разработка и реализация алгоритмов на компьютерах. Система компьютерной математики (СКМ) MATLAB для решения задач вычислительной математики.

Тема 1.1. Создание М-программ и основные операторы М-языка программирования MATLAB. Варианты структуры программ на MATLAB.

- Организация рабочего стола Desktop Layout;
- Основные операции в Command Window;
- Основные операции в Editor;
- Линейно организованная программа (алгоритм);
- Ветвления с одним условием, несколькими условиями, вложенные, со списком условий. if, switch; логические операции and, or, not;
- Циклы со счетчиком, с предусловием, с постусловием, с прерыванием полным и прерыванием частичным, с заданным шагом счетчика, с отдельным отсчетом итераций; for, while, break, continue; с вызовом функций; с диалогом с пользователем в Command Window и в специальных диалоговых окнах;

Тема 1.2 Стандартные и нестандартные функции М-языка программирования и основные решатели (solvers) MATLAB.

- Функции с графическим выводом результатов; plot, subplot, surf, mesh, polar;
- Функции с числовым выводом результатов в Command Window;
- Функции с записью результатов в файл;
- Функции, вложенные в главную функцию;
- Функции с переменным числом аргументов;
- Функции, вызывающие другую функцию, имя которой передано как аргумент;

Модуль 2. Векторы и матрицы. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Тема 2.1. Обратная матрица. Умножение матриц.

- Оператор inv;
- Операторы strcat, int2str, num2str;
- Операторы length, min, max, mean, sort;
- Операторы dot, tril, triu, eye, zeros, ones, diag;
- Операторы rand, linspace, logspace, repmat;
- Операторы size, det, trace, norm;

Тема 2.2. Метод Гаусса. Метод простых итераций.

- Операторы linsolve, rank, eig;

Тема 2.3. Обусловленность системы. Число обусловленности.

- Операторы cond, rcond;

Модуль 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции

Тема 3.1. Критерий Стьюдента.

- Операторы polyfit, polyval;

Тема 3.2. Аппроксимация.

- Оператор lsqcurvefit;

Тема 3.3. Интерполяция.

- Операторы interp1, linear, spline, nearest;

Модуль 4. Численное интегрирование

Тема 4.1. Методы прямоугольников

- Операторы sum, mean;

Тема 4.2. Методы трапеций

- Оператор trapz;

Тема 4.3. Метод Симпсона

- Оператор quad, int;

Тема 4.4. Метод Ньютона-Котеса 8 порядка

- Оператор quad8;

Модуль 5. Уравнение с одним неизвестным

Тема 5.1. Метод деления пополам

- Операторы conv, deconv, polyval, polyder;

Тема 5.2. Метод касательных

- Операторы roots, poly, fzero;

Модуль 6. Система нелинейных уравнений

Тема 6.1. Метод Ньютона-Рафсона

- Операторы solve, diff, subs;

Тема 6.2. Метод простых итераций.

- Операторы simplify, collect, pretty;

Модуль 7. Одномерная оптимизация

Тема 7.1 Методы одномерной оптимизации

- Операторы fminbnd;

Модуль 8. Многомерная оптимизация

Тема 8.1 Методы многомерной оптимизации

- Операторы fminsearch, linprog, fmincon;

Модуль 9. Дифференциальные уравнения

Тема 9.1 Методы решения дифференциальных уравнений.

- Операторы dsolve, diff;

Заключение. Заключительная лекция по подведению итогов курса.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия:	0,89	32
Лекции	-	-
Лабораторные работы	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	2,11	76
Подготовка к лабораторным работам	1,06	38
Самостоятельное изучение разделов курса	1,06	38
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Аннотация учебной программы дисциплины «Дискретная математика в стандартизации и метрологии» (Б1.В.ДВ.3.2)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных процессов.

Основными задачами дисциплины, решение которых обеспечивает достижение цели, являются:

- ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;
- ознакомление с примерами применения математических моделей и методов;
- формирование навыков и умений использования математических моделей и математических методов.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса Дискретной математики при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология способствует приобретению следующих компетенций:

2.1. Профессиональные:

- способность проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17).
- способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).

3. В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: -основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач.

уметь: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.

владеть: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

4. Краткое содержание дисциплины:

1. Введение.

Роль дискретной математики при разработке и эксплуатации химико-технологических систем.

2. Элементы теории множеств и алгебраические структуры.

Введение в дискретную математику. Роль дискретной математики при разработке и эксплуатации химико-технологических систем. Множества, отношения и функции. Задание множеств и осуществление операций над ними. Способы задания. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения и декартова произведения. Аксиоматика теории множеств. Алгебра Кантора. Минимизация представлений множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений. Свойства бинарных отношений. Разбиения. Отношения эквивалентности и порядка. Представление n -арных отношений бинарными. Алгебра отношений. Функции. Инъекция, сюръекция и биекция. Алгебраические структуры. Полугруппы. Моноиды. Группы. Подгруппы. Циклические группы. Группы подстановок. Изоморфизм групп. Смежные классы по подгруппе. Нормальные делители. Фактор-группы. Кольца: определения, свойства, примеры. Поля.

3. Элементы теории графов.

Графы. Задание и характеристики графов. Виды графов. Подграфы. Матрицы смежности и инцидентности. Степени вершин. Маршруты. Цепи. Циклы. Расстояние между вершинами. Диаметр и радиус графа. Унарные и бинарные операции над графами. Дополнение графа. Удаление и добавление вершин. Удаление и добавление ребер. Отождествление вершин. Расщепление вершин. Объединение графов. Пересечение графов. Компоненты связности. Мосты. Вершинная и реберная связность. Связность ориентированных графов. Алгоритм вычисления связности. Внутренняя устойчивость. Вершинное число независимости. Реберное число независимости. Вершинное и реберное покрытие графа. Внешняя устойчивость. Вершинное и реберное число внешней устойчивости. Циклы и разрезы. Эйлеровы циклы. Гамильтоновы циклы. Планарность и укладка графов. Грани плоского графа. Раскраска графов. Хроматическое число. Гипотеза четырех красок. Деревья. Определения. Свойства. Теорема Кэли. Фундаментальная система циклов. Остов наименьшего веса. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. Деревья сортировки. Алгоритм поиска в дереве сортировки.

4. Булевы функции.

Алгебра логики. Булевы функции. Способы задания. Булевы функции одной и двух переменных и их свойства. Формулы булевой алгебры. Основные законы булевой алгебры. Эквивалентность формул. Принцип двойственности. Совершенные дизъюнктивные и совершенные конъюнктивные нормальные формы. Системы элементарных булевых функций. Функционально полные системы элементарных булевых функций. Примеры функционально полных базисов. Важнейшие замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте. Минимизация булевых функций. Сокращенная, тупиковая и минимальная формы. Карты Карно. Метод сочетания индексов и метод Куайна. Минимизация конъюнктивных нормальных форм. Обзор приложений дискретной математики. Разработка эффективного математического, программного, информационного и технического обеспечения на основе методов дискретной математики.

5. Исчисление высказываний.

Введение в математическую логику. Краткие сведения из истории математической логики. Роль математической логики при разработке и эксплуатации химико-

технологических систем. Формальные аксиоматические системы. Символы, выражения, формулы, аксиомы. Правило вывода, непосредственное следствие, вывод, теорема. Логика высказываний. Логический вывод. Аксиомы. Правило *modus ponens*. Теорема дедукции и правило силлогизма. Полнота и непротиворечивость. Независимость аксиом. Разрешимость теории. Другие аксиоматизации. Проверка выводимости с помощью истинностных таблиц. Секвенции Генцена. Модель миров Крипке. Метод резолюций Робинсона. Метод клауз Вонга. Обратный метод Маслова (благоприятных наборов).

6. Исчисление предикатов и нечеткая логика.

Логика предикатов. Автоматизация логического вывода. Переменные, функции, термы, предикаты, кванторы, формулы. Область действия квантора. Свободные и связанные переменные. Интерпретации, равносильность. Распознавание общезначимости. Проблема разрешимости. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Теорема дедукции. Непротиворечивость и полнота. Вынесение кванторов и предваренная нормальная форма. Скулемовские стандартные формы. Эрбрановский универсум и теорема Эрбрана. Подстановка и унификация. Метод резолюций и его полнота. Стратегии метода резолюций. Дизъюнкты Хорна. Принцип логического программирования. Нечеткие множества. Нечеткая логика. Появление и суть нечеткости. Формализация нечеткости. Функция принадлежности. Лингвистическая переменная. Операции над нечеткими множествами. Нечеткая арифметика. Методы дефазификации. Нечеткие отношения. Стандартные нечеткие логические операции. Нечеткий вывод. Степени истинности и степени уверенности. Нечеткий аналог метода резолюций.

7. Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений.

Элементы теории автоматов. Понятие автоматного преобразования информации и конечного автомата. Способы задания автоматов. Автоматы Мили и Мура. Программная и аппаратная реализация автоматов. Эквивалентность и минимизация автоматов. Машины Тьюринга-Поста. Формализация понятия алгоритма и формальные модели алгоритмов. Машина Тьюринга: определения, свойства, графы переходов. Машина Поста. Программы для машин. Проблема распознавания. Проблема остановки. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Сложность алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложность. Асимптотическая сложность, порядок сложности, сложность в среднем и в худшем случае. Трудноразрешимые задачи. Недетерминированная машина Тьюринга. Классы P и NP. NP-полные задачи. NP-полнота проблемы выполнимости формул логики высказываний. Обзор приложений математической логики. Направления использования аппарата математической логики в задачах практической информатики. Спецификация и верификация программно-аппаратных проектов, логическое программирование, построение онтологий, языки общения интеллектуальных агентов.

5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	4 семестр
	зач. ед./ ак. час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3/108
Аудиторные занятия:	32
Лекции (Лек)	-
Лабораторные работы	32
Самостоятельная работа (СР):	76
Вид контроля: экзамен/зачет	Зачет с оценкой

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Статистика»
(Б1.В.ДВ.4.1)

1. Цель дисциплины:

основной целью учебной дисциплины «Статистика» является обеспечение студентов базовыми знаниями в области сбора, обработки и анализа данных.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен овладеть следующими компетенциями:

Общепрофессиональные:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и учётом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

Производственно-технологическая деятельность:

- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

- способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные статистические категории, понятия и термины;
- общие принципы сбора, обработки и анализа данных;

уметь:

- оперировать абстрактными статистическими понятиями;
- представлять данные для статистической обработки;
- обрабатывать данные и рассчитывать основные статистические характеристики;

владеть:

- статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач.

4. Краткое содержание дисциплины

Введение. Статистика - методология сбора, обработки и трактование общественно-значимой и экономической информации. История статистики. Теоретические основы статистики как науки. Предмет, методы и задачи статистики. Современная организация статистики. Источники статистической информации. Статистическое наблюдение. Сводка и группировка статистических данных.

Модуль 1. Описательная статистика.

1.1. Абсолютные и относительные величины. Относительные величины одноименных статистических показателей в экономике. Относительные величины динамики. Цепные и базисные темпы роста. Относительные величины структуры, координации и наглядности. Относительные величины разноименных статистических показателей в экономике. Относительная величина интенсивности.

1.2. Категории средних. Степенные средние: средняя арифметическая, геометрическая, гармоническая и квадратическая. Структурные средние: мода, медиана.

1.3. Показатели вариации и способы их вычисления. Размах (амплитуда) колебаний. Среднее линейное и квадратическое отклонение. Относительные показатели вариации, коэффициент вариации. Дисперсия. Общая, межгрупповая и внутригрупповая дисперсия. Правило сложений дисперсий. Вариации альтернативного признака.

1.4. Показатели формы распределения. Ряды распределения. Построение дискретного ряда распределения. Полигон частот. Показатели асимметрии, эксцесса. Построение интервального ряда распределения. Гистограмма, полигон и кумулята.

1.5. Анализ рядов динамики. Понятие ряда динамики, его элементы. Виды рядов динамики. Проблема сопоставимости уровней ряда динамики. Индивидуальные показатели ряда динамики. Средние характеристики ряда динамики. Анализ закономерностей изменения уровней ряда динамики. Выравнивание ряда динамики. Методы механического выравнивания. Аналитическое выравнивание динамических рядов. Анализ сезонных колебаний. Статистические методы прогнозирования.

1.6. Использование Excel в описательной статистике. Функции Excel, используемые при расчете показателей положения, разброса, асимметрии, эксцесса. Технология работы в режиме «Описательная статистика», «Гистограмма», «Выборка».

Модуль 2. Аналитическая статистика.

2.1. Теоретические распределения в анализе вариационных рядов. Общие сведения о математическом моделировании. Моделирование эмпирического ряда распределения. Нормальный закон распределения. Расчет теоретических частот нормального распределения.

2.2. Выборочное наблюдение. Генеральная и выборочная совокупность. Выборочное наблюдение. Ошибка выборочного наблюдения. Уточнение формулы средней ошибки выборки. Способы формирования выборочной совокупности. Индивидуальный, групповой и комбинированный отбор. Повторный и бесповторный отбор. Собственно-случайная, механическая, типическая, серийная и комбинированная выборка. Определение необходимого объема выборки. Малая выборка. Распределение Стьюдента.

2.3. Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений. Корреляционный анализ. Диаграмма рассеяния. Линейный коэффициент корреляции Пирсона. Проверка значимости коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Парная линейная регрессия. Анализ точности модели. Коэффициент детерминации. Стандартная ошибка модели. Стандартные ошибки коэффициентов модели. Проверка гипотез о значимости коэффициентов. Критерий Стьюдента. Проверка гипотезы о значимости модели. Нелинейная парная регрессия. Нелинейные модели парной регрессии и преобразование переменных.

Объём учебной дисциплины

Виды учебной работы	IV семестр	
	Зач. ед.	Ак. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа:	1,3	48
Лекции (Лек)	0,4	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	32
Самостоятельная работа (СР):	1,7	60
Контрольные работы	0,85	30
Реферат		
Изучение разделов дисциплины	0,85	30
Вид итогового контроля: зачет с оценкой		

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Экономическая статистика»
(Б1.В.ДВ.4.2)**

Цель дисциплины:

Основной целью учебной дисциплины » является обеспечение студентов базовыми знаниями в области сбора, обработки и анализа данных.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен овладеть следующими компетенциями:

Общепрофессиональные:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и учётом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

Производственно-технологическая деятельность:

- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);
- способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные статистические категории, понятия и термины;
- общие принципы сбора, обработки и анализа данных;
- основные составляющие и категории социально-экономической статистики;

уметь:

- оперировать абстрактными статистическими понятиями;
- представлять данные для статистической обработки;
- обрабатывать данные и рассчитывать основные статистические характеристики;

владеть:

- статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач.

Краткое содержание дисциплины

Введение. Статистика - методология сбора, обработки и трактование общественно-значимой социально-экономической информации. Предмет, методы и задачи социально-экономической статистики. Источники социально-экономической статистической информации. Основные сведения из описательной статистики. Законы распределения случайной величины.

Модуль 1. Социально-экономическая статистика

Экономические индексы. Классификация экономических индексов. Индивидуальные и агрегатные индексы цен, физического объема продукции, товарооборота, себестоимости, производительности труда. Средние индексы. Системы индексов. Индексы постоянного и переменного состава. Территориальные индексы.

Статистика населения. Основные задачи статистики населения. Определение численности населения и его плотности. Основные группировки населения. Показатели естественного движения населения. Показатели миграции населения. Расчет перспективной численности населения. Индекс стоимости жизни.

Статистика общественного продукта. Задачи статистики продукции. Стадии готовности продукции. Система показателей объема продукции промышленного предприятия. Оценка динамики ассортимента, качества и себестоимости продукции предприятия.

Статистика национального богатства. Понятие национального богатства. Классификация активов национального богатства. Статистика основных производственных фондов. Амортизация основных фондов. Балансы основных фондов. Показатели движения, состояния и использования основных фондов.

Система национальных счетов. Понятие, содержание и общие принципы построения СНС. Группировки и классификации в системе национальных счетов. Система макроэкономических показателей и методы их определения. Методология построения и анализа сводных счетов системы.

Статистика финансов. Статистика государственных финансов и налогов Система статистических показателей финансовой деятельности предприятий. Статистические показатели денежного обращения, инфляции и цен.

Модуль 2. Математические модели в экономике.

Общие сведения о математическом моделировании. Классы моделей. Этапы построения математической модели. Системы уравнений математического описания. Виды математических моделей, предназначенных для моделирования социально-экономических процессов. Примеры математических моделей в экономике. Математическая модель трехсекторной экономики.

Математические модели задач линейного программирования в экономике. Задача использования ресурсов (сырья). Система уравнений математического описания, целевая функция, ограничения. Графическое решение задачи.

Объём учебной дисциплины

Виды учебной работы	IV семестр	
	Зач. ед.	Ак.час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа:	1,3	48
Лекции (Лек)	0,4	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	32
Самостоятельная работа (СР):	1,7	60
Контрольные работы	0,85	30
Реферат		
Изучение разделов дисциплины	0,85	30
Вид итогового контроля: зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Введение в специальность» (Б1.В.ДВ.5.1)

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) направления подготовки бакалавров: 27.03.01 «Стандартизация и метрология», кроме того, в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета.

Дисциплина «Введение в специальность» относится: к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)», раздела «Дисциплины по выбору» по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

1. Цель изучения дисциплины:

- получение студентами знаний о содержании их обучения;

- ознакомление со специальными дисциплинами учебного плана;
- ознакомление с основами специальных курсов: «Техническое регулирование», «Стандартизация», Сертификация», «Метрология».

2. После изучения данной дисциплины выпускник по направлению подготовки бакалавров 27.03.01 «Стандартизация и метрология» должен обладать общепрофессиональной компетенцией ОПК-2:

- способен и готов участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия;

В результате изучения курса «Введение в специальность» студент должен:

Знать

- содержание его обучения и направленность специальных дисциплин;
- основные квалификационные характеристики специальности;
- направления практического приложения знаний, полученных в период обучения.

Уметь работать с текстовыми документами по стандартизации и сертификации.

Владеть навыками работы с общероссийскими классификаторами.

Программа дисциплины включает 4 модуля:

Модуль 1. Основные понятия технического регулирования.

Стандартизация и метрология: что за профессия? Перспективы профессии. Основные принципы технического регулирования. Правовые основы техрегулирования. Государственная система стандартизации. Организации и комитеты по стандартизации. Технические регламенты. Применение технических регламентов.

Модуль 2. Основное содержание и задачи стандартизации.

Главные задачи стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Объекты и субъекты стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Виды стандартов. Общероссийские классификаторы. Требования к стандартам и порядок их разработки. Показатели качества. Контроль качества продукции.

Модуль 3. Сертификация продукции.

Системы обязательной и добровольной сертификации. Порядок проведения сертификации продукции. Формы подтверждения соответствия. Виды сертификатов соответствия. Органы по сертификации.

Модуль 4. Основы метрологии.

Метрология как наука. Основы физических измерений. Общая характеристика объектов измерений. Понятие видов и методов измерений. Классификация и общая характеристика

средств измерений. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерения.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лаборатория	-	-

Самостоятельная работа (СР):	1,12	40
Вид контроля: зачет / экзамен		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы профессиональной деятельности»

(Б1.В.ДВ.5.2)

1. Цели и задачи дисциплины

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) направления подготовки бакалавров: 27.03.01 «Стандартизация и метрология», кроме того, в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета.

Дисциплина «Основы профессиональной деятельности» относится: к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)», раздела «Дисциплины по выбору» по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

1. Цель изучения дисциплины:

- получение студентами знаний о содержании их обучения;
- ознакомление со специальными дисциплинами учебного плана;
- ознакомление с основами специальных курсов: «Техническое регулирование», «Стандартизация», Сертификация», «Метрология».

Курс «Основы профессиональной деятельности» для направления подготовки бакалавров 27.03.01 «Стандартизация и метрология» читается в 1 семестре. Форма итогового контроля: зачет. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Основы профессиональной деятельности» при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология» способствует приобретению общепрофессиональной ОПК-2:

- способен и готов участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия.

В результате изучения курса «Основы профессиональной деятельности» студент должен:

Знать

- состав дисциплин учебного плана на весь период обучения;
- особенности изучения дисциплин прикладного и теоретического характера;
- область приложения в будущем знаний, полученных в университете.

Уметь составлять обзоры нормативно-правовых документов фондам библиотек.

Владеть работы с нормативными документами по стандартизации и сертификации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Аудиторные занятия:	0,88	32
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лаборатория	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,12	40
Вид контроля: зачет / экзамен		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Начертательная геометрия» (Б1.В.ДВ.6.1)

Программа составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС ВО) направления подготовки бакалавров: 27.03.01 «Стандартизация и сертификация», кроме того, в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета

и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой стандартизации и инженерно-компьютерной графики.

Дисциплина «Начертательная геометрия» относится к блоку дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.6) вариативной части обязательных дисциплин.

Целью изучения курса «Начертательная геометрия» является изучение приемов построения изображений абстрактных пространственных моделей состоящих из комбинаций простейших геометрических форм и их проекций на плоскости, и обратно по изображению на плоскости представлять заданную форму в пространстве.

Изучение курса начертательной геометрии при подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и сертификация» способствует приобретению следующих компетенций.

Профессиональные:

- способность составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки; (ПК-16).

После изучения курса начертательной геометрии студент должен;

Знать:

- способы отображения пространственных форм на плоскости;
- правила и условности при выполнении чертежей;
- виды симметрии геометрических фигур;
- возможности применения методов начертательной геометрии для решения физико-химических задач;

Уметь:

- выполнять и читать чертежи геометрических моделей с учетом действующих стандартов;

Владеть:

- способами и приемами изображения предметов на плоскости.

Программа включает три модуля:

Модуль 1. Общие правила выполнения чертежей.

Знакомство с основными ГОСТами ЕСКД. Изображение плоских контуров с сопряжениями, деление окружности на равные части, уклоны и конусности. Прямые и плоскости. Изображение их на эюре.

Модуль 2. Проецирование геометрических фигур.

Изображение заданных трехмерных форм на плоскости. Изображение модели на три плоскости и на одну плоскость по текстовому описанию.

Модуль 3. Изображение предметов по ГОСТ 2.305-2009.

Построение конических сечений, разрезов, анализ сложной формы по реальной модели. Построение линий пересечения поверхностей (в том числе линий пересечения поверхностей вращения).

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции	0,44	16
Практические занятия	0,67	24
Лаборатория	0,22	8
Самостоятельная работа:	1,67	60
Вид контроля: зачет/экзамен		зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Теоретические основы построения чертежа»
(Б1.В.ДВ6.2)**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС ВО) направления подготовки бакалавров: 27.03.01 «Стандартизация и метрология», кроме того, в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой стандартизации и инженерно-компьютерной графики.

Дисциплина «Теоретические основы построения чертежа» относится к блоку дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.6.2) вариативной части дисциплин.

Целью изучения курса «Теоретические основы построения чертежа» является изучение приемов построения изображений абстрактных пространственных моделей состоящих из комбинаций простейших геометрических форм и их проекций на плоскости, и обратно по изображению на плоскости представлять заданную форму в пространстве.

Изучение курса теоретические основы построения чертежа при подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология» способствует приобретению следующих компетенций.

- способность составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также

установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки; (ПК-16).

После изучения курса начертательной геометрии студент должен;

Знать:

- правила и условности при выполнении чертежей;
- виды симметрии геометрических фигур;

Уметь:

- выполнять и читать чертежи геометрических моделей с учетом действующих стандартов;

Владеть:

- способами и приемами изображения предметов на плоскости.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции	0,44	16
Практические занятия	0,67	24
Лаборатория	0,22	8
Самостоятельная работа:	1,67	60
Вид контроля: зачет/экзамен		зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«ГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
(Б1.В.ДВ.7.1)**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) направления подготовки бакалавров 27.03.01 «Стандартизация и метрология», кроме того, в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой стандартизации и инженерно-компьютерной графики РХТУ.

Дисциплина «Графические информационные технологии» является дисциплиной по выбору профессионального цикла образовательной программы (ООП).

Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра

Целями учебной дисциплины «Графические информационные технологии» являются: развитие пространственного представления, навыков творческого и логического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных геометрических форм и соотношений между ними, ознакомление с методами конструирования простых промышленных деталей, основными правилами и нормами выполнения чертежей, установленными стандартами ЕСКД, техническими средствами и программным обеспечением автоматизации проектно-графических работ.

Задачи изучения дисциплины: выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для систематизации и углубления базовых инженерных знаний в усвоении способов конструирования различных геометрических объектов на плоскости и в пространстве с помощью профессионального графического редактора КОМПАС 3D LT, имеющего визуально-образную геометрическую оболочку.

Цели и задачи курса достигаются с помощью ознакомления с теоретическими основами и алгоритмами построения изображений в 2D и 3D модулях.

Программа обучения включает следующие разделы:

Введение в курс компьютерной графики; Общие приемы работы в системе Компас; Создание и редактирование чертежей; Оформление чертежа. Условные обозначения;

Создание трехмерных моделей; Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерной модели; Алгоритмы визуализации изображений; Обзор графических систем.

В результате изучения курса «Графические информационные технологии» студент должен:

знать: основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе;

уметь: Выполнять графические и текстовые конструкторские документы с использованием графических информационных систем, с учетом действующих стандартов и другой нормативной документации;

владеть: навыками оформления конструкторских документов с использованием графических информационных систем.

В результате освоения данной дисциплины выпускник должен обладать следующей профессиональной компетенцией:

- способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).

Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем учебной дисциплины	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия		48
Лекции (Лек)		16
Лабораторные работы		32
Самостоятельная работа (СР):		60

Вид контроля: зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины «ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» (Б1.В.ДВ.7.2)

Программа составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта для направления подготовки "Стандартизация и метрология 27.03.01", рекомендаций методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой инженерной и компьютерной графики РХТУ. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Целями учебной дисциплины «Геометрическое моделирование» являются: развитие пространственного представления, навыков творческого и логического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных геометрических форм и соотношений между ними, ознакомление с методами конструирования простых промышленных деталей, основными правилами и нормами выполнения чертежей, установленными стандартами ЕСКД, техническими средствами и программным обеспечением автоматизации проектно-графических работ.

Задачи изучения дисциплины: выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для систематизации и углубления базовых инженерных знаний в усвоении способов моделирования геометрических объектов на плоскости и в пространстве с

помощью профессионального графического редактора КОМПАС 3D LT, имеющего визуально-образную геометрическую оболочку.

Цели и задачи курса достигаются с помощью ознакомления с теоретическими основами и алгоритмами построения изображений в 2D и 3D модулях.

В результате освоения данной дисциплины выпускник должен обладать следующей профессиональной компетенцией:

- способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).

В результате изучения курса «Геометрическое моделирование» студент должен:

знать: Основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе;

уметь: Выполнять геометрическое моделирование с использованием графических информационных систем;

владеть: Навыками построения 3D моделей геометрических объектов с использованием графических информационных систем.

В учебную программу могут быть добавлены знания, умения, которые включены только в программу курса РХТУ.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем учебной дисциплины	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия		48
Лекции (Лек)		16
Лабораторные работы		32
Самостоятельная работа (СР):		60

Вид контроля: зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Экономика качества, стандартизации и сертификации» (Б1.В.ДВ.8.1)

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки бакалавров техники и технологий по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», рекомендаций методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой стандартизации и инженерно-компьютерной графики РХТУ. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Экономика качества, стандартизации и сертификации» относится к вариативной части профессионального цикла. Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить дисциплины: «Квалиметрия», «Системы качества», «Управление качеством», «Основы экономики и управления производством», «Статистические методы контроля и управления качеством».

Цель дисциплины - формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по решению экономических задач в области обеспечения качества и его повышения.

Задачи дисциплины научить студента:

- определять, классифицировать основные элементы затрат на качество,

- выявлять взаимосвязи между затратами на качество и достигнутым уровнем качества,
- проводить анализ затрат на качество,
- проводить расчеты экономических показателей стандартизации и сертификации

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

- ознакомления с основными критериями и показателями качества,
- освоения методик расчета, оценки и анализа затрат на качество,
- ознакомления с нормативными документами по экономической оценке стандартизации и сертификации.

Курс «Экономика качества, стандартизации и сертификации» читается в 7 семестре. Форма итогового контроля - экзамен. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Программа включает три модуля.

Введение. Экономика качества, ее роль и место в системе менеджмента качества (СМК)

Модуль 1. Качество как экономическая категория

1.1. Категория качества. Показатели качества.

Эволюция понятия качества. Классификация показателей качества. Методы определения значений показателей качества. Методы оценки уровня качества. Оценка качества различных видов продукции.

1.2. Экономическая эффективность качества

Эффективность качества: экономическая, социальная, психологическая. Безопасностная оценка качества продукции. Цена качества. Принципы оценки экономической эффективности (ЭЭ) качества. Критерии оценки ЭЭ. Основные группы показателей ЭЭ.

Модуль 2. Затраты на обеспечение качества

2.1. Состав и классификация затрат на качество.

Классическая модель классификации затрат: превентивные затраты, затраты на контроль, затраты и потери от дефектов. Связь затрат и уровня качества. Обобщенная классификация затрат на качество. Простые и комплексные затраты. S-образная кривая технологического прорыва. Организация учета затрат на качество.

2.2. Методы анализа затрат на качество

Функционально-стоимостной анализ (ФСА). Принципы ФСА. Классификация функций изделия. Порядок проведения ФСА. Методы сравнительной оценки уровня качества продукции. Метод балльной оценки. Индексный метод. Метод оценки стоимости единицы качества (метод удельных показателей).

2.3. Экономический анализ показателей брака

Структура несоответствующей продукции: окончательный брак и исправимый брак. Абсолютный размер брака. Абсолютный размер потерь от брака. Относительные показатели. Стоимость недополученной по причине брака продукции.

Модуль 3. Экономические аспекты стандартизации и сертификации

3.1. Эффективность работ по стандартизации.

Техническая эффективность (Э), информационная Э, социальная Э, экономическая Э. Цели определения ЭЭ. Показатели ЭЭ Методика оценки работ по стандартизации. Основные показатели. Приведенные затраты. Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений. Годовой экономический эффект от внедрения стандарта.

3.2. Экономическая оценка работ по сертификации

Экономические преимущества производства сертифицированной продукции. Состав затрат на сертификацию. Факторы, влияющие на стоимость работ по сертификации. Экономическое обоснование выбора схемы сертификации.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями: ПК-15, ПК-21

Организационно-управленческая деятельность:

способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);

Научно-исследовательская деятельность:

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

После изучения курса «Экономика качества, стандартизации и сертификации» студент должен:

знать

- сущность затрат на качество;
- классификацию затрат на качество по их источникам и видам ;
- особенности анализа затрат на качество;

уметь:

- сравнивать и выбирать модели затрат на качество;
- анализировать затраты на качество с целью их оптимизации;
- представлять результаты анализа экономической информации по качеству;

владеть:

- методами расчета и экономической оценки затрат на качество;
- методами оценки эффективности повышения качества, внедрения стандартов и сертификации.

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции	0,89	32
Практические занятия	0,89	32
Самостоятельная работа:	2,22	80
Вид итогового контроля	1	Экзамен (36)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экономика метрологического обеспечения»

(код Б1.В.ДВ.8.2)

1. Цели и задачи дисциплины

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) подготовки бакалавров техники и технологий по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», рекомендаций методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой стандартизации и инженерно-компьютерной графики РХТУ. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Экономика метрологического обеспечения» относится к вариативной части профессионального цикла. Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить дисциплины: «Квалиметрия», «Системы качества», «Управление качеством», «Основы экономики и управления производством», «Статистические методы контроля и управления качеством».

Цель дисциплины - формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по современным методам расчета экономической эффективности метрологического обеспечения на производстве.

Задачи дисциплины - научить студента:

- механизму формирования экономических потерь в производстве из-за наличия погрешности измерительных приборов;
- определять затраты на метрологическое обеспечение;
- методам расчета экономической эффективности от применения в производстве метрологических средств измерения.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

- ознакомления с основными критериями экономической эффективности метрологического обеспечения производства,
- освоения методик расчета, оценки и анализа затрат на метрологическое обеспечение,
- ознакомления с нормативными документами по экономической оценке метрологического обеспечения.

Курс «Экономика метрологического обеспечения» читается в 7 семестре. Форма итогового контроля - экзамен. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями: ПК-15, ПК-21

- способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);

Научно-исследовательская деятельность:

- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

После изучения курса «Экономика метрологического обеспечения» студент должен:

знать:

- технические и экономические показатели средств измерений, технологического контрольно-измерительного и испытательного оборудования.
- методы расчета затрат на проведение всех работ по метрологическому обеспечению производства;

уметь:

- проводить расчет затрат на проведение метрологических измерений в производстве;

- оценивать экономический эффект от всех видов метрологического обеспечения производства;

владеть:

- навыками анализа экономической деятельности метрологических служб в условиях рыночной экономики.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции	0,89	32
Практические занятия	0,89	32
Самостоятельная работа:	2,22	80
Вид итогового контроля	1	Экзамен (36)

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Статистические методы контроля»

(Б1.В.ДВ.9.1)

для направлений подготовки бакалавров: 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Профиль «Стандартизация и сертификация»

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины – изучение основ теории и практики применения статистических методов контроля и управления качеством продукции.

Задачами курса являются рассмотрение современных статистических методов, используемых для обеспечения качества продукции, выработка у студента навыка их практического использования при решении проблем качества продукции на всех этапах ее жизненного цикла.

Дисциплина «Статистические методы контроля» относится к дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.9.

Для успешного усвоения дисциплины, студент должен изучить предшествующие дисциплины: «Математика», «Статистика», «Методы и средства измерений и контроля», «Организация и технология испытаний», «Управление качеством».

«Статистические методы контроля» является предшествующей для дисциплин и практики: «Аудит системы качества», научно-исследовательская работа, производственная и преддипломная практики.

Курс «Статистические методы контроля» читается в 7 семестре и заканчивается экзаменом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Изучение курса «Статистические методы контроля» при подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология» способствует приобретению следующих компетенций:

- способность проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

- способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

После изучения дисциплины «Статистические методы контроля» студент должен:

знать:

- основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;
- виды, цели, задачи статистических методов и их особенности;
- нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;
- основные статистические методы, используемые в управлении качеством;
- методы управления технологическими процессами и обеспечения их стабильности.

уметь

- применять основные статистические методы для оценки изменчивости исследуемой характеристики качества;
- планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;
- анализировать состояния процессов.

владеть

- статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;
- методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества;
- специальными компьютерными программами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.

3. Содержание дисциплины

1. Модуль 1. Развитие статистических методов в управлении качеством
2. Модуль 2. Теоретические основы статистических методов качества
3. Модуль 3. Статистический контроль

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория (Лаб)	0,89	32

Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Вид итогового контроля: экзамен	1	36

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Статистические комплексы»
(Б1.В.ДВ.9.2)**

для направлений подготовки бакалавров: 27.03.01 «Стандартизация и метрология»
Профиль «Стандартизация и сертификация»

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является изучение основ теории и практики применения базовых программных пакетов для проведения статистической обработки данных для контроля и управления качеством.

Задачами курса являются изучение разнообразных программных средств применяемых для обработки массивов статистических данных и графического представления статистической информации при решении задач обеспечения качества.

Дисциплина «Статистические комплексы» относится к дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.9.2.

Для успешного усвоения дисциплины, студент должен изучить предшествующие дисциплины: «Математика», «Статистика», «Методы и средства измерений и контроля», «Организация и технология испытаний», «Управление качеством».

Дисциплина «Статистические комплексы» является предшествующей для дисциплин и практики: «Аудит системы качества», научно-исследовательская работа, производственная и преддипломная практики.

Курс «Статистические комплексы» читается в 7 семестре и заканчивается экзаменом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Изучение курса «Статистические комплексы» при подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология» способствует приобретению следующих компетенций:

- способность проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);
- способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20).

После изучения дисциплины «Статистические комплексы» студент должен:

знать:

- основные законы в области оценки качества и прикладной статистики;
- нормативно-технические акты, регулирующие контроль качества с применением статистических методов;
- программные комплексы реализации статистического анализа.

уметь:

- применять программные средства статистического анализа для решения задач в своей профессиональной деятельности;
- планировать и осуществлять контроль по качественному и количественному признакам;
- анализировать состояния процессов.

владеть:

- статистическими методами и закономерностями, применяемыми на каждом из этапов жизненного цикла;
- методами анализа результатов, полученных с помощью инструментов качества;
- специальными компьютерными статистическими комплексами для оптимизации и анализа качества продукции и процессов.

3. Содержание дисциплины

1. Модуль 1. Статистическое управление качеством
2. Модуль 2. Теоретические основы статистических методов качества в статистических комплексах
3. Модуль 3. Применение статистических комплексов в статистическом контроле качества

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Аудиторные занятия:	1,33	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР)	1,67	60
Вид итогового контроля: экзамен	1	36

Аннотация рабочей программы дисциплины
«АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ, КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ»
(Б1.В.ДВ.10.1)

Программа составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС ВО) направления подготовки бакалавров: 27.03.01 «Стандартизация и метрология», кроме того в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой стандартизации и инженерно-компьютерной графики РХТУ.

1. Цель дисциплины:

- овладение методологией анализа и синтеза автоматических систем измерений, контроля и испытаний;
- подготовка бакалавров к решению задач автоматизации на уровне выбора (или проектирования) структуры устройства или системы измерения, контроля и испытаний, определение моделей и функциональных характеристик составных частей проектируемого устройства или системы.

2. Выпускник по направлению подготовки бакалавров 27.03.01 «Стандартизация и метрология» должен обладать профессиональной компетенцией:

- способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; (ПК-19).

В результате изучения дисциплины бакалавр должен

Знать:

- технико-экономические и экологические критерии автоматизации;
- методы определения оптимальных математических моделей;
- методы преобразования измерительной информации при автоматизации процессов измерения, контроля и испытаний;
- методы формирования управлений при контроле и испытании;
- характеристики типовых устройств автоматизации измерений, контроля и испытаний;
- особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин и параметров;
- особенности метрологического обеспечения автоматизации измерений и контроля;
- методики: последовательного анализа при автоматизированном выборе объема измерений; экспериментального определения типовых динамических характеристик автоматических устройств измерений; восстановления динамических моделей измерительной и испытываемой системы в форме линейного дифференциального уравнения; оценки эффективности управления статическими системами по измерительной информации;
- типовые устройства сопряжения средств измерений, контроля и испытаний с ЭВМ; целевые механизмы, блоки и устройства автоматизированных средств измерения, контроля и испытаний; структуру и устройство сетей; генераторы типовых воздействий и приборы для определения динамических характеристик; контрольно-измерительные приборы и устройства систем управления технологическими процессами и операциями;
- элементы проектирования систем автоматизации;

Уметь:

- проводить анализ и определять критерии оценки уровня автоматизации и качества продукции;
- построить структурную схему автоматизируемой измерительной системы и испытываемой установки, выбрать типовые блоки сопряжения измерительных систем с ЭВМ;
- на уровне математической модели синтезировать динамические (статические) характеристики устройств контроля, получения и преобразования измерительной информации, формирование воздействий на испытываемый объект, включая синтез оптимальных управлений;
- решать задачи определения объема автоматизированных измерений, обработки измерительной информации и контроля.

Владеть:

- методами автоматизированной обработки результатов измерений.

Программа дисциплины включает 3 модуля

Модуль 1. Типы и структуры автоматических систем измерения, контроля и испытаний.

1.1. Общие критерии автоматизации измерений, контроля и испытаний.

Степень автоматизации. Критерии автоматизации (сокращение ручного труда, повышение технологических возможностей, повышение эффективности автоматического управления). Классификация задач автоматизации: по целям измерений, контроля и испытаний; по характеру измеряемых (контролируемых) величин; по виду воздействий при испытаниях; по структуре автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний. Классификация автоматизируемых систем измерений, контроля и испытаний

по содержанию измерительной информации, используемой для коррекции (регулирования) при измерении и контроле и при автоматическом управлении испытанием (по отключению; по возмущению; комбинированные).

1.2. Классификация операций измерений, контроля и испытаний, задачи их автоматизации и методы решения.

Классификация специальных задач автоматизации по технологическому признаку. Задачи автоматизации измерений и контроля: автоматизация выбора объема наблюдений; автоматизация ввода измеряемой величины; автоматизация определения начала отсчета и диапазона показаний; автоматизация выбора шага дискретности и представление информации в виде удобном для обработки на ЭВМ; автоматизация процесса съема измерительной информации; автоматизация выбора алгоритма обработки измерительной информации и автоматизация обработки измерительной информации.

Типизация как эффективное условие автоматизации. Погрешности измерений и ошибки контроля автоматизированных систем. Изменение соотношений составляющих в структуре погрешности измерения при автоматизации измерений. Динамическая, кинематическая и статическая составляющие погрешности измерения и управления. Метод представления сложной системы в виде совокупности взаимосвязанных элементов. Элементы теории передаточных функций.

системы.

1.3. Динамические модели автоматизируемых систем. Анализ и синтез оптимальных моделей.

Динамические системы измерения, преобразования измерительной информации, контроля. Классификация возмущающих факторов. Структуры систем управления. Управление по отклонению, по возмущению и комбинированное. Точность динамических систем. Методы построения динамических моделей.

Модуль 2. Особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин и параметров технологического процесса.

2.1. Особенности автоматизации измерений и контроля температуры.

Классификация приборов и их устройство для измерения температуры. Контактные и бесконтактные термометры.

2.2. Особенности автоматизации измерений и контроля давления.

Классификация приборов и их устройство для измерения давления. Жидкостные, деформационные и электрические приборы для измерения давления.

2.3. Особенности автоматизации измерений и контроля расхода различных веществ.

Классификация расходомеров и их устройство. Расходомеры тахометрические, напорные, переменного перепада давления, переменного уровня, постоянного перепада давления, электромагнитные, ультразвуковые и калориметрические.

2.4. Особенности автоматизации измерений и контроля уровня жидких и сыпучих тел.

Классификация и устройство уровнемеров. Поплавковые, гидростатические, электрические, ультразвуковые и акустические уровнемеры.

2.5. Особенности автоматизации измерений и контроля состава материалов.

Классификация методов автоматического анализа состава материалов. Кондуктометрический, потенциометрический, диэлькометрический, оптический методы.

2.6. Особенности автоматизации измерений и контроля плотности материалов.

Классификация и устройство приборов для измерения плотности материалов. Поплавковые, весовые и гидростатические плотномеры.

2.7. Особенности автоматизации измерений и контроля влажности газов и сыпучих материалов.

Классификация методов измерения влажности. Психрометрический, сорбционный, конденсационный, спектрометрический, электрохимический методы определения влажности газов. Кондуктометрический, диэлькометрический, сверхвысокочастотный, оптический и резонансный методы определения влажности сыпучих материалов.

Модуль 3. Автоматизированная система управления измерениями, контролем и испытаниями.

3.1. Технические средства автоматизации измерений и контроля технических систем.

Основные элементы датчиков, регуляторов, исполнительных механизмов. Регулирующие приборы: микропроцессорные регуляторы непрерывного и дискретного действия; контролеры, имеющие дополнительно интерфейс для связи с другими контролерами и операторской станцией. Классификация регулирующих органов. Классификация позиционеров.

3.2. Структура автоматизированных измерительных, контрольных и испытательных систем.

Структурные модели автоматизированных систем. Замкнутые и разомкнутые. Характеристики функциональных элементов структурной модели. Аналого-цифровые преобразования измерительных сигналов. Разновидности структурных схем: централизованное и децентрализованное управление функциональными элементами. Структуры построения связи функциональных элементов: цепочные, радиально-централизованные, магистральные.

Агрегатный принцип построения автоматизированных систем. Стандартные интерфейсы на основе канала общего пользования. Адаптеры как средство согласования. Коммутационные средства.

Процессорные средства измерений. Уровни интеллекта процессорных измерительных средств. Мультиплексорные СИ и их структуры. Особенности построения СИ не итеративных адаптивных; итеративных адаптивных и итеративных адаптивных с самообучением.

3.3. Элементы проектирования систем автоматизации измерений, контроля и испытаний.

Общие правила выбора технических средств автоматизации измерений и контроля. Функциональная схема автоматизации измерений, контроля и испытаний.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Аудиторные занятия:		64
Лекции (лек.)		32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория		32
Самостоятельная работа		80
Вид контроля зачет/экзамен	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Информационно-измерительные системы»

(Б1.В.ДВ.10.2)

Цели курса «Информационно-измерительные системы»:

- овладение методологией анализа и синтеза информационно-измерительных систем;
- подготовка бакалавров к решению задач выбора информационно-измерительных систем, структуры устройства или системы измерения, контроля и испытаний, определение моделей и функциональных характеристик составных частей проектируемого устройства или системы.

Задачи курса «Информационно-измерительные системы»:

Формирование знаний, умений и навыков по следующим направлениям деятельности:

- определение моделей информационно-измерительных систем;
- определение структурной схемы информационно-измерительных систем;
- оптимизация динамических и статических характеристик подсистем преобразования измерительной информации и формирование тестовых воздействий при испытаниях;
- определение формы, структуры и содержания методов переработки, хранения и передачи информации;
- оценка эффективности выбранной схемы информационно-измерительных систем.

Курс «Информационно-измерительные системы» читается в 7 семестре, заканчивается дифференциальным зачетом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен обладать следующими компетенциями

- способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; (ПК-19).

В результате изучения дисциплины бакалавр должен
Знать:

- технико-экономические и экологические критерии автоматизации;
- методы определения оптимальных математических моделей;
- методы преобразования измерительной информации при автоматизации процессов измерения, контроля и испытаний;
- методы формирования управлений при контроле и испытании;
- характеристики типовых устройств автоматизации измерений, контроля и испытаний;
- особенности автоматизации измерений и контроля различных физических величин и параметров;
- особенности метрологического обеспечения автоматизации измерений и контроля;
- методики: последовательного анализа при автоматизированном выборе объема измерений; экспериментального определения типовых динамических характеристик автоматических устройств измерений; восстановления динамических моделей измерительной и испытуемой системы в форме линейного дифференциального уравнения; оценки эффективности управления статическими системами по измерительной информации;
- типовые устройства сопряжения средств измерений, контроля и испытаний с ЭВМ; целевые механизмы, блоки и устройства автоматизированных средств измерения, контроля и испытаний; структуру и устройство сетей; генераторы типовых воздействий и

приборы для определения динамических характеристик; контрольно-измерительные приборы и устройства систем управления технологическими процессами и операциями;

- элементы проектирования систем автоматизации;

Уметь:

- проводить анализ и определять критерии оценки уровня автоматизации и качества продукции;

- построить структурную схему автоматизируемой измерительной системы и испытываемой установки, выбрать типовые блоки сопряжения измерительных систем с ЭВМ;

- на уровне математической модели синтезировать динамические (статические) характеристики устройств контроля, получения и преобразования измерительной информации, формирование воздействий на испытываемый объект, включая синтез оптимальных управлений;

- решать задачи определения объема автоматизированных измерений, обработки измерительной информации и контроля.

Владеть:

- методами автоматизированной обработки результатов измерений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Аудиторные занятия:		64
Лекции (лек.)		32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория		32
Самостоятельная работа		80
Вид контроля зачет/экзамен	зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» (Б1.В.ДВ.11.1)

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 27.03.01., утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 6.03. 2015 г. N 168). и в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой стандартизации и инженерно-компьютерной графики РХТУ

Цель дисциплины «Защита интеллектуальной собственности»: получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области защиты интеллектуальной собственности, а так же приобретение практических навыков работы с нормативными документами.

Основные задачи дисциплины:

изучение теоретических основ, защиты интеллектуальной собственности и практических знаний.

Выпускник по направлению подготовки бакалавров 27.03.01 «Защита интеллектуальной собственности» должен обладать следующей общепрофессиональной компетенцией:

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством; (ПК-18).

В результате изучения дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» студент должен:

ЗНАТЬ - понятие о интеллектуальной собственности и ее защите, об источниках и объектах авторского права, о субъектах авторского и смежных прав, о патентном праве о его объектах и источниках, о товарных знаках, о правовой охране объектов промышленной собственности.

УМЕТЬ - защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности.

Программа дисциплины включает 4 модуля:

Модуль 1. Авторское право и смежные права. Интеллектуальная собственность, источники и объекты авторского права субъекты авторского и смежных прав, защита авторских и смежных прав. Нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности.

Модуль 2. Патентное право и патентно-техническая информация. Объекты и источники патентного права, товарный знак, виды объектов патентного права, виды объектов изобретений. Правовая охрана объектов промышленной собственности, виды охраняемых документов на объекты промышленной собственности. Лицензии на объекты промышленной собственности. Государственная система патентной информации. Классификация изобретений и промышленных образцов, патентные исследования.

Модуль 3. Выявление изобретений и полезных моделей и их оформление. Методика выявления изобретений. Распознавание объекта изобретений, составление формулы изобретения и полезной модели. Описание изобретения.

Модуль 4. Оформление права на прочие объекты интеллектуальной собственности и экспертиза заявок на объекты промышленной собственности. Заявка на выдачу патента на промышленный образец. Предварительная экспертиза заявок. Публикация материалов заявки на выдачу патента на изобретение.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Зач. ед. - 2
	Всего часов в 7 семестре
Общая трудоемкость дисциплины	72
Аудиторные занятия:	32
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа:	40
Вид итогового контроля	зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«ПАТЕНТОВЕДЕНИЕ»**

(Б1.В.ДВ.11.2)

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО по

направлению подготовки бакалавров 27.03.01., утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 6.03. 2015 г. N 168). и в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой стандартизации и инженерно-компьютерной графики РХТУ

Цель дисциплины «патентное право»: получение студентами теоретических знаний и применение их на практике в области защиты интеллектуальной собственности, а так же приобретение практических навыков работы с нормативными документами.

Основные задачи дисциплины:

изучение теоретических основ, защиты интеллектуальной собственности и практических знаний.

Выпускник по направлению подготовки бакалавров 27.03.01 «патентное право» должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

В результате изучения дисциплины «патентное право» студент должен:

ЗНАТЬ – понятие о интеллектуальной собственности и ее защите, об источниках и объектах авторского права, о субъектах авторского и смежных прав, о патентном праве о его объектах и источниках, о товарных знаках, о правовой охране объектов промышленной собственности.

УМЕТЬ – защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности.

Программа дисциплины включает 4 модуля:

Модуль 1. Патентное право и патентно-техническая информация. Объекты и источники патентного права, товарный знак, виды объектов патентного права, виды объектов изобретений. Правовая охрана объектов промышленной собственности, виды охраняемых документов на объекты промышленной собственности. Лицензии на объекты промышленной собственности. Государственная система патентной информации. Классификация изобретений и промышленных образцов, патентные исследования.

Модуль 2. Выявление изобретений и полезных моделей и их оформление.

Методика выявления изобретений. Распознавание объекта изобретений, составление формулы изобретения и полезной модели. Описание изобретения.

МОДУЛЬ 3. Оформление права на прочие объекты интеллектуальной собственности и экспертиза заявок на объекты промышленной собственности. заявка на выдачу патента на промышленный образец. предварительная экспертиза заявок. публикация материалов заявки на выдачу патента на изобретение.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Зач. ед. - 2
	Всего часов в 7 семестре
Общая трудоемкость дисциплины	72
Аудиторные занятия:	32
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа:	40
Вид итогового контроля	зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Прикладная механика»
(Б1.В.ДВ.12.1)**

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - научить студентов творческому подходу к выполнению инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, деталей и узлов машин и аппаратов.

Основными задачами дисциплины, решение которых обеспечивает достижение цели, являются:

- изучение типовых элементов конструкций химического оборудования;
- правильный выбор расчетной модели и проведение необходимых прочностных расчетов в процессе проектирования и оценки работоспособности элементов конструкций химического оборудования и установок;
- понимание тесной взаимосвязи конструкции химического оборудования с технологическими процессами, их взаимного влияния друг на друга;
- обеспечение необходимой технической информацией для восприятия студентами ряда последующих дисциплин.

Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Прикладная механика» по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология способствует приобретению следующих компетенций:

способен и готов участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

способен проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием технических средств (ПК-17).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов и деталей машин;
- основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов;
- основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии.

уметь:

- проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов;
- рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным;
- производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин.

владеть:

- навыками расчета сопротивления материалов аналитическими методами;
- навыками выбора материалов по критериям прочности;
- расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами.

4. Краткое содержание дисциплины:

1. Введение

Роль предмета «Прикладная механика» в формировании инженера химика-технолога. «Прикладная механика» как основа для понимания работы, устройства и безопасной эксплуатации оборудования химического производства.

2. Модуль 1 «Определение реакций опор. Растяжение-сжатие».

Раздел 1.1. Определение реакций опор.

Абсолютно твердое тело. Элементы статики. Основные понятия. Аксиомы статики. Уравнения равновесия. Связи и их реакции.

Раздел 1.2. Растяжение-сжатие.

Основные допущения и принципы сопротивления материалов. Метод сечений. Напряжения, деформации и перемещения. Закон Гука. Построение эпюр внутренних усилий, напряжений и перемещений. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Диаграммы растяжения для пластичных и хрупких материалов и их характеристики. Допускаемые напряжения. Условие прочности при растяжении (сжатии).

3. Модуль 2 «Кручение. Изгиб».

Раздел 2.1. Кручение.

Закон Гука при сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Напряжения в стержнях круглого сечения. Условие прочности при кручении.

Раздел 2.2. Изгиб.

Геометрические характеристики плоских сечений. Понятие чистого и поперечного изгибов. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение нормальных напряжений. Условие прочности при изгибе. Определение касательных напряжений. Рациональные формы сечений.

4. Модуль 3 «Сложное напряженное состояние».

Раздел 3.1. Сложное напряженное состояние.

Основы теории напряженного состояния и гипотезы прочности. Понятие напряженного состояния. Главные площадки и главные напряжения. Обобщенный закон Гука. Назначение гипотез прочности. Понятие эквивалентных напряжений и критериев прочности.

Раздел 3.2. Тонкостенные сосуды.

Тонкостенные сосуды химических производств. Определение напряжений по безмоментной теории. Основные допущения. Вывод уравнения Лапласа. Расчет тонкостенных оболочек по уравнению Лапласа и по стандартизированной методике. Условие прочности.

Раздел 3.3. Расчет сжатых стержней на устойчивость.

Устойчивость элементов конструкций. Понятие критической силы и коэффициента запаса прочности. Расчет критической силы по Эйлеру. Пределы применимости формулы Эйлера. Практический способ расчета на устойчивость.

5. Модуль 4 «Детали машин».

Раздел 4.1. Соединение деталей машин.

Классификация деталей машин и аппаратов химических производств. Резьбовые соединения. Расчет болтовых соединений при поперечных и продольных нагрузках. Шпоночные соединения. Назначение и виды шпонок. Расчет шпонок на срез и смятие. Виды сварки. Область применения. Виды сварных швов. Расчет на прочность стыковых и нахлесточных швов.

Раздел 4.2. Валы и оси, их опоры и соединения.

Валы, их классификация и назначение. Оси. Проектировочные расчеты валов и осей. Подшипники скольжения. Материалы вкладышей. Подшипники качения. Принципиальное устройство и основные геометрические размеры. Достоинства, недостатки и области применения подшипников качения и скольжения. Приводные

муфты. Назначение. Классификация муфт по принципу действия и характеру работы. Порядок подбора муфт и основы прочностного расчета.

Раздел 4.3. Механические передачи.

Зубчатые передачи. Окружное и радиальное усилия. Редукторы. Определение и классификация. Примеры схем редукторов.

Объем дисциплины и виды учебной работы

	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Л)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	2,22	80
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

Аннотация рабочей программы дисциплины «Механика материалов» (Б1.В.ДВ.12.2)

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - научить студентов творческому подходу к выполнению инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, деталей и узлов машин и аппаратов.

Основными задачами дисциплины, решение которых обеспечивает достижение цели, являются:

изучение типовых элементов конструкций химического оборудования;

правильный выбор расчетной модели и проведение необходимых прочностных расчетов в процессе проектирования и оценки работоспособности элементов конструкций химического оборудования и установок;

понимание тесной взаимосвязи конструкции химического оборудования с технологическими процессами, их взаимного влияния друг на друга;

обеспечение необходимой технической информацией для восприятия студентами ряда последующих дисциплин.

Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение курса «Механика материалов» по направлению 27.03.01 – Стандартизация и метрология способствует приобретению следующих компетенций:

Способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2)

Способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщения и систематизацию, проводить расчеты с использованием технических средств (ПК-17)

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов и деталей машин;

основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов;
основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии.

уметь:

проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов;
рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным;
производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин.

владеть:

навыками расчета сопротивления материалов аналитическими методами;
навыками выбора материалов по критериям прочности;
расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами.

Краткое содержание дисциплины:

1. Введение

Роль предмета «Механика материалов» в формировании инженера химика-технолога. «Механика материалов» как основа для понимания работы, устройства и безопасной эксплуатации оборудования химического производства.

2. Модуль 1 «Определение реакций опор. Растяжение-сжатие».

Раздел 1.1. Определение реакций опор.

Абсолютно твердое тело. Элементы статики. Основные понятия. Аксиомы статики. Уравнения равновесия. Связи и их реакции.

Раздел 1.2. Растяжение-сжатие.

Основные допущения и принципы сопротивления материалов. Метод сечений. Напряжения, деформации и перемещения. Закон Гука. Построение эпюр внутренних усилий, напряжений и перемещений. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Диаграммы растяжения для пластичных и хрупких материалов и их характеристики. Допускаемые напряжения. Условие прочности при растяжении (сжатии).

3. Модуль 2 «Кручение».

Раздел 2.1. Кручение.

Геометрические характеристики плоских сечений. Закон Гука при сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Напряжения в стержнях круглого сечения. Условие прочности, условие жесткости при кручении.

4. Модуль 3 «Изгиб».

Раздел 3.1. Изгиб.

Понятие чистого и поперечного изгибов. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение нормальных напряжений. Условие прочности при изгибе. Определение касательных напряжений. Рациональные формы сечений.

Раздел 3.2. Перемещения в брус

Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Энергетический метод определения перемещений. Интеграл Мора. Правило Верещагина.

Раздел 3.3. Расчет статически неопределимых балок и рам.

Степень статической неопределимости. Выбор основной системы. Метод сил. Канонические уравнения метода сил.

5. Модуль 4 «Сложное напряженное состояние».

Раздел 3.1. Сложное напряженное состояние.

Основы теории напряженного состояния и гипотезы прочности. Понятие напряженного состояния. Главные площадки и главные напряжения. Обобщенный закон Гука. Назначение гипотез прочности. Понятие эквивалентных напряжений и критериев прочности.

Раздел 3.2. Тонкостенные сосуды.

Тонкостенные сосуды химических производств. Определение напряжений по безмоментной теории. Основные допущения. Вывод уравнения Лапласа. Расчет тонкостенных оболочек по уравнению Лапласа и по стандартизированной методике. Условие прочности.

Раздел 3.3. Расчет сжатых стержней на устойчивость.

Устойчивость элементов конструкций. Понятие критической силы и коэффициента запаса прочности. Расчет критической силы по Эйлеру. Пределы применимости формулы Эйлера. Практический способ расчета на устойчивость.

Объем учебной дисциплины

	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144
Аудиторные занятия:	1,78	64
Лекции (Л)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	2,22	80
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

4.5. Практики

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» (Б2.У.1).

1. Цели и задачи практики

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 27.03.01 «Стандартизация и метрология», профиль «Стандартизация и сертификация», с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Стандартизации и инженерно-компьютерной графики РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку практик Б2.У.1 и рассчитана на изучение дисциплины в 4 семестре обучения.

Цель практики состоит в получение первичных профессиональных умений и навыков в процессе знакомства со спецификой работы в сфере метрологии, стандартизации и сертификации.

Основной задачей практики является формирование у обучающихся первичного представления об организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности по направлению «Стандартизация и метрология»; закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин; адаптация обучающихся к профессиональной деятельности и выбор объектов (продукции, процессов и работ) для изучения и исследования.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Учебная практика» при подготовке бакалавров по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология» профиля «Стандартизация и сертификация» направлено на формирование следующих компетенций:

способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в

организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16).

В результате прохождения учебной практики обучающийся должен:

знать:

- нормативную и технологическую документацию производства;
- организацию производственных процессов и организацию труда;
- эксплуатационную документацию на технологическое и контрольно-измерительное оборудование и правила её ведения.

уметь:

- изучать и систематизировать передовой отечественный и зарубежный опыт в области стандартизации и сертификации;
- обработать и систематизировать полученную информацию и оформить отчет о практике.

владеть:

- навыками работы с нормативной, технологической и правовой документацией;
- навыками оформления и составления графиков работ, инструкций, пояснительных записок и другой технической документации.

3. Содержание дисциплины

Введение - цели и задачи учебной практики. Организационно-методические мероприятия.

Знакомство со структурой предприятия, его историей и развитием; с производственной средой предприятия; с организацией и технологией производства. Ознакомление с объектами и процессами технического регулирования, с применяемыми на предприятии приемами и методиками поддержания и постоянного улучшения качества.

Работа с нормативной и технической документацией. Подготовка отчета о прохождении учебной практики.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем	
	Зач. единицы	Акад. часы
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Самостоятельная работа (СР)	3	108
Самостоятельное получение и освоение знаний, умений и навыков в соответствии с программой	3	108
Вид итогового контроля	Зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» (Б2.П.1)

1. Цель освоения дисциплины

Целью практики являются закрепление, расширение и систематизация знаний, полученных при изучении дисциплин базовой и вариативной части, а также получение

практического опыта по направлению подготовки бакалавров «Стандартизация и метрология».

Основными задачами производственной практики являются: формирование у обучающихся компетенций, связанных с организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельностью; изучение организации и технологии производства; ознакомление с работой должностных лиц по организации процессов технического регулирования, управления качеством.

«Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» проводится в 6 семестре и заканчивается зачетом с оценкой. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Производственная практика при подготовке бакалавров по направлению «Стандартизация и метрология» способствует приобретению следующих компетенций:

- способность проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12)

- способность участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13)

- способность участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14)

- способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18)

- способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21)

После изучения дисциплины «Производственная практика» студент должен:

знать:

- организацию и технологию производства продукции на предприятии;
- работу отделов технического контроля, стандартизации и качества;
- организацию работ по управлению качеством и сертификации;
- права и обязанности инженера по качеству, инженера по стандартизации;
- качественные показатели продукции и технический контроль на предприятии;
- способы оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.

уметь:

- применять требования технических регламентов и нормативных документов к основным видам продукции и техническим процессам их изготовления;
- выбирать и применять схемы подтверждения соответствия;
- подготавливать образцы к сертификационным испытаниям в соответствии с установленными требованиями;
- применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации, метрологии.

владеть:

- навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;
- навыками контроля качества продукции;
- навыками оформления результатов испытаний и принятия решений;

– навыками оформления нормативно-технической документации.

3. Содержание дисциплины

Изучение организации и технологий производства продукции (оказываемых услуг) на предприятиях (в организациях).

Ознакомление с работой должностных лиц по организации метрологического обеспечения процессов и производств, управления качеством, процессами технического регулирования. Работа с методическими и нормативными материалами, технической документацией и документами системы менеджмента качества (СМК).

Выполнение индивидуального задания. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области метрологии, технического регулирования и управления качеством. Отчет о практике.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Вид учебной работы	Объем	
	Зач. единиц	Академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	3	108
Самостоятельное выполнение разделов дисциплины	3	108
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Преддипломная практика» (Б2.П.2)

1. **Цель преддипломной практики** - приобретение навыков сбора, обработки, систематизации и анализа информации в целях выполнения выпускной квалификационной работы; овладение методикой самостоятельного ведения работ в области метрологии и сертификации; приобретение практических навыков выполнения научно-исследовательского задания.

2. **В результате прохождения преддипломной практики обучающийся по программе бакалавриата должен:**

Обладать следующими профессиональными (ПК10-21) компетенциями:

- способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей;
- способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития -
- способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации технического регулирования;

- способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации;
- способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий;
- способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений;
- способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки;
- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств;
- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством;
- способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
- способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций;
- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством.

3. Краткое содержание преддипломной практики:

Преддипломная практика проводится для выпускной квалификационной работы и является обязательной. По способу проведения может быть стационарной и выездной. Преддипломная практика включает научно-исследовательскую работу, результатом которой будет являться написание и успешная защита выпускной квалификационной работы.

Научно-исследовательская деятельность может проводиться на базе образовательных и научно-исследовательских учреждений. Базы научно-исследовательской деятельности определяются с учетом темы квалификационной работы обучающихся и должны представлять оптимальные условия для проведения исследовательских работ. Научно-исследовательская деятельность в качестве обязательного компонента предполагает работу в библиотеках для сбора информационного материала и составления библиографии выпускной квалификационной работы.

Главной целью компонента подготовки является обеспечение взаимосвязи между теоретическими знаниями, полученными при изучении основной образовательной программы, и практической деятельностью по применению этих знаний.

Контролируемы этапы научно-исследовательской работы:

- выбор и утверждение темы ВКР; постановка её целей и задач; определение объекта и предмета исследования; обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;

- подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы;
 - подробный обзор литературы по теме ВКР, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования;
 - сбор фактического материала для ВКР, обработка результатов, оценка их достоверности и достаточности для завершения работы над ВКР;
 - оформление результатов исследования в виде бакалаврской работы.
- Текущий контроль качества выполнения работы осуществляется в форме периодического отчета и консультаций с руководителем, выступлений на кафедре.

4. Объем преддипломной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	9	324
Аудиторные занятия:	-	-
Самостоятельная работа (СР):	9	324
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	8	288
Подготовка отчета	1	36
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет с оценкой

4.6 Научно-исследовательская работа (Б.2.Н.1)

1 Цель научно-исследовательской работы (НИР) - формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 27.03.01. Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация»,

2 В результате выполнения научно-исследовательской работы обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать компетенциями:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)
- способность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2)
- способность проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);
- способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

- способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);
- способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);
- способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

Подготовить и представить к защите научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения. В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы магистратуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы из работы.

3. Краткое содержание научно-исследовательской работы

В работе представляются результаты исследований по тематике выпускной квалификационной работы:

- обзор литературных данных по состоянию вопроса выполняемой НИР;
- обоснование актуальности работы;
- основные направления исследования, соответствующие будущей ВКР;
- подборка нормативных документов по стандартизации и сертификации продукции и услуг.

4. Объем научно-исследовательской работы

- общее количество зачетных единиц и часов берется из учебного плана (УП), часы по конкретным видам учебной работы берутся из рабочей программы НИР (РП НИР).

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1,5	54
Контактная работа с преподавателем	54	54
Самостоятельная работа (СР):	54	54
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	54	54
Вид контроля: зачет / экзамен	Зачет с оценкой	
В том числе по семестрам:		
7семестр		
Общая трудоемкость в семестре	3	108
Контактная работа (КР):	1,5	54
Контактная работа с преподавателем	54	54
Самостоятельная работа (СР):	54	54
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	54	54
Вид контроля: зачет / экзамен	Зачет с оценкой	

АННОТАЦИЯ рабочей программы государственной итоговой аттестации (БЗ)

1. Цель государственной итоговой аттестации - объективная оценка уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника университета, его готовности к выполнению профессиональных задач.

Задачи государственной итоговой аттестации - установление соответствия содержания, уровня и качества подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО; мотивация выпускников на дальнейшее повышение уровня компетентности в избранной сфере профессиональной деятельности на основе углубления и расширения полученных знаний и навыков путем продолжения познавательной деятельности в сфере практического применения знаний и компетенций.

2. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции; (ОК-1),
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции; (ОК-2),
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; (ОК-3),
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности; (ОК-4),
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; (ОК-5),
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; (ОК-6),
- способностью к самоорганизации и самообразованию; (ОК-7),
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; (ОК-8),
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; (ОК-9).

- Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; (ОПК-1),
- способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия; (ОПК-2).
- Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:
- способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей; (ПК-10),

- способностью участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования; (ПК-11),

- способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации; (ПК-12),

- способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации; (ПК-13),

- способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий; (ПК-14),

- способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений; (ПК-15),

- способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки; (ПК-16),

- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; (ПК-17),

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством; (ПК-18),

- способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; (ПК-19),

- способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций; (ПК-20),

- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством. (ПК-21).

- Завершающим этапом обучения по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» профиля «Стандартизация и сертификация» является защита выпускной квалификационной работы бакалавра.

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) студент должен:

знать:

порядок и правила разработки нормативно-технической документации;
процедуры по реализации процессов подтверждения соответствия;
основы современного управления качеством;
методы и средства измерений;

уметь:

- организовывать работу малых коллективов исполнителей;

- разрабатывать мероприятия по контролю и повышению качества продукции и процессов по метрологическому обеспечению их разработки, производства, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов;

- составлять оперативные планы работы первичных производственных подразделений;

- разрабатывать и оформлять техническую документацию ;

- выполнять работы, обеспечивающие единство измерений;

- работать в коллективах по моделированию процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

- составлять научные отчеты по выполненному заданию и выполнять работы по внедрению результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации;

владеть:

- навыками в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации продукции;

- навыками анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений, подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов;

- навыками выполнения работ по стандартизации, подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

- навыками проведения аккредитации метрологических и испытательных производственных, исследовательских и инспекционных подразделений;

- способностью поиска научно-технической информации по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством;

- навыками проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований, подготовки данных для составления научных обзоров и публикаций.

3. Краткое содержание государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация обучающихся в форме защиты выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Защита выпускной квалификационной работы является обязательной процедурой итоговой государственной аттестации студентов высших учебных заведений, завершающих обучение по направлению подготовки бакалавриата. Она проводится публично на открытом заседании ГЭК согласно утвержденному деканатом графику, на котором могут присутствовать все желающие.

Материалы, представляемые к защите:

выпускная квалификационная работа (пояснительная записка);

задание на выполнение ВКР;

отзыв руководителя ВКР;

рецензия на ВКР;

презентация (раздаточный материал), подписанная руководителем;

доклад.

В задачи ГЭК входят выявление подготовленности студента к профессиональной деятельности и принятие решения о возможности присвоения ему квалификации «бакалавр».

Решение о присуждении выпускнику квалификации «бакалавр» принимается на заседании ГЭК простым большинством при открытом голосовании членов комиссии на основании результатов итоговых испытаний. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты

4. Объем государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проходит в 8 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», профиль подготовки «Стандартизация и сертификация».

Контроль знаний обучающихся, полученных при освоении основной образовательной программы, осуществляется в форме защиты выпускной квалификационной работы и присвоения квалификации «бакалавр».

Виды учебной работы	Всего	
	В зач. ед.	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216
Самостоятельная работа (СР):	6	216
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	216
Вид контроля: защита ВКР		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Перевод научно-технической литературы» (ФТД.1)

1. Цель дисциплины - приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

- способен и готов участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2).

- способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

Знать:

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;

- основные приемы перевода; языковую норму и основные функции языка как системы;

- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;
уметь:

- применять основные приемы перевода;
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;
- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;

владеть:

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;

- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;

- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;

- основной иноязычной терминологией специальности;

- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Предмет и роль перевода в современном обществе. Различные виды перевода. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

Модуль 1: Перевод предложений с видовременными формами Indefinite, Continuous.

1.1. Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод простого повествовательного предложения настоящего, будущего и прошедшего времени.

Особенности перевода вопросительных и отрицательных предложений в различных временах.

1.2 Перевод предложений во временах Indefinite, Continuous. Чтение и перевод по теме "Нанотехнология".

Модуль 2. Перевод предложений с использованием видовременных форм Perfect, Perfect Continuous

2.1. Перевод предложений во временах групп Perfect, Perfect Continuous (утвердительные, вопросительные и отрицательные формы). Особенности употребления вспомогательных глаголов.

2.2 Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.

Чтение и перевод текстов по теме "Наука и научные методы". Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3. Перевод придаточных предложений. Придаточные подлежащие. Придаточные сказуемые. Придаточные определительные. Придаточные обстоятельственные, придаточные дополнительные.

2.4. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода на примерах текстов «Наноматериалы», «Химическая технология».

2.5. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Прямая и косвенная речь.

2.6. Различные варианты перевода существительного в предложении.

2.7. Модальные глаголы и особенности их перевода. Развитие навыков перевода по темам «Наука завтрашнего дня, «Нанороботы».

2.8. Специальная терминология по теме «Лаборатория».

2.9. Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Лаборатория, измерения в химии».

Модуль 3. Особенности перевода предложений с использованием неличных форм глагола.

3.1. Неличные формы глагола. Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий.

3.2. Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Варианты перевода на русский язык. Терминология по теме "Современные технологии".

3.3. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода. Терминология по теме "Химическая технология".

3.4. Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный Оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода по темам "Нанотехнологии", «Нанороботы».

Общее количество модулей - 3.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1.8	64
Лекции учебным планом не предусмотрены	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1.8	64
Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены	-	-
Самостоятельная работа (СР):	2.2	80
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	2.2	80
Вид контроля: зачёт с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» (ФТД.2)

Рекомендуется для направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология». Квалификация (степень) выпускника – бакалавр.

Учебная дисциплина "Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях" читается в рамках факультатива в 1 или во 2 семестрах и заканчивается зачетом.

1. Цель дисциплины -- подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера.

Основной задачей дисциплины является формирование умений и навыков, позволяющих на основе изучения опасных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера, других опасностей умело решать вопросы своей безопасности с использованием средств системы гражданской защиты.

Изучение курса гражданской защиты в чрезвычайных ситуациях при подготовке бакалавров по техническим направлениям подготовки и специальностям направлено на приобретение следующих компетенций ОК- 9.

2. В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;

- основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;
- меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;
- способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.

уметь:

- использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;
- применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);
- оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.

владеть:

- приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.

3. Краткое содержание дисциплины.

1. Опасности природного характера. Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

2. Опасности техногенного характера. Аварии и катастрофы на радиационно опасном объекте, химически опасном объекте, биологически опасном объекте; на транспорте (железнодорожном, автомобильном, речном, авиационном); на гидросооружениях; на коммунальных системах жизнеобеспечения.

3. Опасности военного характера. Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население и окружающую природную среду.

4. Пожарная безопасность – состояние защищенности населения, имущества, общества и государства от пожаров. Пожарная опасность (причины возникновения пожаров в зданиях, лесные пожары). Локализация и тушение пожаров. Простейшие технические средства пожаротушения (огнетушители ОП -8, ОУ-2) и правила пользования ими.

5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.

Оповещение и информирование населения об опасности. Принятие населением сигналов оповещения («Внимание всем!», «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога», «Отбой опасности») и порядок действия по ним. Эвакуация населения из зоны опасности. Способы эвакуации Экстренная эвакуация студентов из аудитории при возникновении пожара.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (ГП-7, ГП-7В, ГП-9, Р-2, У-2К, РПА-1, РПГ-67М, РУ-60М, «Феникс», ГДЗК, ДПГ, ДПГ-3, ПЗУ-К, ИП-4М, ИП-5, ИП-6, КИП-8), кожи (Л-1, ОЗК, КИХ-4М, КИХ-5М) человека. Медицинские средства защиты .

Средства коллективной защиты населения. Назначение, защитные свойства убежищ. Противорадиационные укрытия (ПРУ, подземные пешеходные переходы, заглубленные станции метрополитена), простейшие укрытия (траншеи, окопы, перекрытые щели). Правила занятия убежища.

6. Оказание первой медицинской помощи при ожогах, ранениях, заражениях. Проведение частичной санитарной обработки кожных покровов человека при выходе из

зон радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), из зон пожаров.

7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации. Радиационная и химическая разведка очага поражения (заражения). Аварийно-спасательные работы. Специальная обработка техники, местности, объектов (деактивация, дегазация, дезинфекция, дезинсекция)

8. Экстренная эвакуация из аудитории (лаборатории) в условиях пожара, радиационного, химического, биологического загрязнения территории с использованием простейших средств защиты («Феникс», ГДЗК, противогаза ГП-7 с ДПГ-3).

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	1	36
Аудиторные занятия:	0,44	16
Лекции	0,44	16
Самостоятельная работа	0,56	20
Подготовка к контрольным работам	0,56	20
Вид итогового контроля: зачет	-	-

5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

5.1. Требования к кадровому обеспечению

Кадровое обеспечение программы бакалавриата соответствует требованиям ФГОС:

- реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора;

- доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет 71 процент;

- доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет 71 процент;

- доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 10 процентов.

- среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников кафедры работающих по основной образовательной программе бакалавриата за период ее реализации в расчете на 1 научно-педагогическую ставку составляет 4,4 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

- общее руководство научным содержанием программы бакалавриата данной направленности осуществляется штатным научно-педагогическим работником организации, имеющим ученую степень доктора технических наук, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам научно-исследовательской деятельности

в ведущих отечественных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

5.2. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническая база университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные учебные аудитории, помещения для практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для обучающихся, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в интернет. При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерной классе с выходом в интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Материально-техническое обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 27.03.01 - «Стандартизация и метрология», включает:

5.2.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.

Список инструментов для проведения практических занятий по направлению подготовки 27.03.01 - «Стандартизация и метрология», профиль «Стандартизация и сертификация», включает штангенинструменты, микрометры, индикаторы часового типа.

5.2.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лекционным курсам, деревянные и металлические модели различных изделий.

5.2.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, Аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, принтерами, локальная сеть с выходом в интернет.

№ п/п	Наименование дисциплин, в соответствии с учебными планами	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования
1	Начертательная геометрия; Инженерная графика; Планирование и организация эксперимента; Статистика; Статистические методы контроля.	Лаборатория компьютерной графики	IBM-совместимая вычислительная техника-15 рабочих мест

На всех рабочих местах установлен свободно распространяемый графический пакет Компас 12 LT.

На 10 рабочих местах установлена демо-версия программы PDM STEP Suite.

5.2.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

Информационно-методические материалы: учебно-методические пособия по дисциплинам образовательной программы; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные издания; научно-популярные электронные издания.

5.3. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования подготовки бакалавров по направлению 27.03.01. «Стандартизация и метрология», профиль «Стандартизация и сертификация»,

используются фонды учебной, учебно-методической, научной и периодической научно-технической литературы информационно-библиотечного центра РХТУ им. Д.И. Менделеева и кафедр, участвующих в реализации программы.

Информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку реализации программы, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобрнауки от 27.04.2000 г. За № 1246. Информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для реализации и качественного освоения обучающимися образовательного процесса по всем дисциплинам основной профессиональной образовательной программы высшего образования подготовки бакалавров по направлению 27.03.01. «Стандартизация и метрология», профиль «Стандартизация и сертификация».

Общий объем многоотраслевого информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д.И. Менделеева составляет 1675 949 экземпляров.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 25 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин, практик, и не менее 2 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети интернет, к электронно-библиотечной системе, университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в информационно-библиотечном центре реализована технология электронной доставки документов.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

	Электрон	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда,
--	----------	---	-------------------------------------

	ный ресурс		доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС - http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронная база данных химических соединений и реакций «Reaxys»	Принадлежность сторонняя. Издательство «Elsevier». Ссылка на сайт- www.reaxys.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	БД «Reaxys» содержит информацию о: - 55 млн. органических, неорганических и металлоорганических соединений; - 36 млн. химических реакций; - 500 млн. опубликованных результатов экспериментов.
3	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность - собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС - http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.

Продолжение: Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

4	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность сторонняя. ООО «ИНФОРМПРОЕКТ» Ссылка на сайт ЭБС - http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
5	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность - сторонняя. Ссылка на сайт ЭБС - http://diss.rsl.ru/ Количество ключей - 10 (локальный доступ с компьютеров ИБЦ).	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года - по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
6	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD	Принадлежность - сторонняя. ООО «НТИ-КОМПАКТ» Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) "Химия", публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.

Продолжение: Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

7	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя. ФГБУН ВИНИТИ Ссылка на сайт - http://www2.viniti.ru/ Количество ключей - доступ к ресурсу локальный, обеспечивается сотрудниками ИБЦ.	База данных (БД) ВИНИТИ РАН - крупнейшая в России по естественным, точным и техническим наукам. Общий объем БД - более 28 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30 % которых составляют российские источники.
8	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность - сторонняя. ООО «РУНЭБ» Ссылка на сайт - http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или неперидических изданий
9	Royal Society of Chemistry Journals	Принадлежность сторонняя НП «НЭИКОН» Ссылка на сайт - http://www.rsc.org Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Ресурсы издательства, принадлежащего Королевскому Химическому обществу (Великобритания).
10	Nature - научный журнал Nature Publishing Group	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН Ссылка на сайт - http://www.nature.com/nature/index.html Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарный журнал, обладающий самым высоким в мире индексом цитирования.
11	Wiley	Принадлежность сторонняя ФГУП «Внешнеэкономическое объединение «Академинторг РАН», http://www.informaworld.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Ресурс содержит более 1300 журналов по всем областям знаний, в том числе более 300 по техническим и естественным наукам.

Продолжение: Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

12	Springer	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт - http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Электронные научные информационные ресурсы издательства Springer.
13	Scopus	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт - http://www.scopus.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
14	Ресурсы международной компании Thomson Reuters на платформе Web of Knowledge	Принадлежность сторонняя ГПНТБ, Ссылка на сайт - http://webofknowledge.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE - реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE - реферативная база данных по медицине. Journal Citation Reports - сведения по цитируемости журналов.
15	Science - научный журнал (электронная версия научной базы данных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Association for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт - www.science.com Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science - один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
16	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Ссылка на сайт - http://www.garant.ru/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

Продолжение: **Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения**

17	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт - http://pubs.acs.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
18	Американский институт физики (AIP)	Принадлежность сторонняя НП НЭИКОН, Ссылка на сайт- http://scitation.aip.org Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

5.4. Контроль качества освоения программы бакалавриата.

Оценочные средства.

Контроль качества освоения программы бакалавриата включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую (государственную итоговую) аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам, прохождения практик, выполнения научных исследований.

Оценочные средства включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, иные формы контроля, позволяющие оценить степень форсированности компетенций обучающихся. Оценочные средства представлены в рабочих программах.

Государственная итоговая аттестация обучающегося является обязательной и осуществляется после освоения программы бакалавриата в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает подготовку и защиту выпускной квалификационной работы, оформленной в соответствии с требованиями ФГОС.

6. Рабочие программы дисциплин

1. Иностранный язык
2. Философия
3. История
4. Математика
5. Информатика
6. Физика
7. Экология
8. Химия
9. Инженерная и компьютерная графика
10. Проектирование деталей машин и аппаратов
11. Электротехника и промышленная электроника
12. Безопасность жизнедеятельности
13. Основы технологии производства
14. Физические основы измерений и эталоны

15. Правоведение
16. Физическая химия
17. Взаимозаменяемость и нормирование точности
18. Методы и средства измерений и контроля
19. Основы технологии химического производства
20. Основы экономики и управления производством
21. Материаловедение
22. Физическая культура и спорт
23. Управление качеством
24. Метрология
25. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
26. Основы технического регулирования
27. Высшая математика
28. Организация и технология испытаний
29. Планирование и организация эксперимента
30. Квалиметрия
31. Технология разработки стандартов и нормативной документации
32. Системы качества
33. Аудит системы качества
34. Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции
35. Учебно-исследовательская работа
36. Элективные курсы по физической культуре и спорту
37. Инженерная психология
38. Социология
39. Основы маркетинга
40. Управление проектами
41. Вычислительная математика
42. Дискретная математика в стандартизации и метрологии
43. Статистика
44. Экономическая статистика
45. Введение в специальность
46. Основы профессиональной деятельности
47. Начертательная геометрия
48. Теоретические основы построения чертежа
49. Графические информационные технологии
50. Геометрическое моделирование
51. Экономика качества, стандартизации и сертификации
52. Экономика метрологического обеспечения
53. Статистические методы контроля
54. Статистические комплексы
55. Автоматизация измерений, контроля и испытаний
56. Информационно-измерительные системы
57. Защита интеллектуальной собственности
58. Патентоведение
59. Прикладная механика
60. Механика материалов
- Практики
61. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
62. Научно-исследовательская работа
63. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной

деятельности

- 64. Преддипломная практика
- 65. Государственная итоговая аттестация
- 66. Перевод научно-технической литературы
- 67. Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях

**Матрица компетенций подготовки бакалавров по направлению
27.03.01. Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и сертификация»**

	Компетенции	Общекультурные										ОПК		Профессиональные										
		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-20	ПК-21
Базовая часть	Иностранный язык					+																		
	Философия	+																						
	История		+																					
	Математика							+				+												
	Информатика							+			+									+				
	Физика		+																					
	Экология				+							+												
	Химия											+												
	Инженерная и компьютерная графика							+			+													
	Проектирование деталей машин и аппаратов											+												
	Электротехника и промышленная электроника								+		+													
	Безопасность жизнедеятельности						+	+		+														
	Основы технологии производства							+					+											
	Физические основы измерений и эталоны											+												
	Правоведение				+																			
	Физическая химия							+				+												
	Взаимозаменяемость и нормирование точности											+												
	Методы и средства измерений и контроля											+												

		Основы технологии химического производства										+													
		Основы экономики и управления производством			+														+						
		Материаловедение										+													
		Физическая культура и спорт							+	+															
Вариативная часть	Обязательные дисциплины	Управление качеством												+						+				+	
		Метрология												+						+				+	
		Аналитическая химия и физико-химические методы анализа																	+				+		
		Основы технического регулирования											+							+				+	
		Высшая математика																	+						
		Организация и технология испытаний											+				+								
		Планирование и организация эксперимента																	+				+		
		Квалиметрия													+						+				
		Технология разработки стандартов и нормативной документации												+					+						
		Системы качества														+									
		Аудит системы качества														+									
		Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции												+							+				
		Учебно-исследовательская работа																		+			+	+	
		Элективные курсы по							+	+															

В а р и а т и в н а я ч а с т ь	Ди сц ип ли ны по вы бо ру	физической культуре																								
		Инженерная психология											+													
		Социология											+													
		Основы маркетинга			+																					
		Управление проектами			+																					
		Вычислительная математика																	+		+					
		Дискретная математика в стандартизации и метрологии																	+		+					
		Статистика										+								+			+			
		Экономическая статистика										+								+			+			
		Введение в специальность												+												
		Основы профессиональной деятельности												+												
		Компетенции	Общекультурные									ОПК		Профессиональные												
		Наименование дисциплин	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-20	ПК-21	
		Начертательная геометрия																		+						
		Теоретические основы построения чертежа																		+						
		Графические информационные технологии																					+			
		Геометрическое моделирование																					+			
		Экономика качества, стандартизации и сертификации																	+							+
		Экономика метрологического																	+							+

	обеспечения																							
	Статистические методы контроля													+								+		
	Статистические комплексы													+								+		
	Автоматизация измерений, контроля и испытаний																				+			
	Информационно-измерительные системы																				+			
	Защита интеллектуальной собственности																				+			
	Патентование																				+			
	Прикладная механика										+										+			
	Механика материалов										+										+			
	Практики																							
	Практика по получению первичных умений и навыков													+						+				
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности													+	+	+					+			+
	Преддипломная практика											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Научно-исследовательская работа									+	+									+	+	+	+	+
	Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Факультативы																							
	Перевод научно-технической литературы					+						+									+			
	Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях									+														

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева"

План одобрен Ученым советом вуза
Протокол № 11 от 29.06.2016

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки бакалавров

27.03.01

по образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата
Стандартизация и метрология
Профиль "Стандартизация и сертификация"

Кафедра: Стандартизации и инженерно-компьютерной графики

Факультет: Инженерной химии

Квалификация: бакалавр
Программа подготовки: академ. бакалавриат
Форма обучения: очная
Срок обучения: 4г
Виды деятельности
- Организационно-управленческая
- Научно-исследовательская

Год начала подготовки 2016

Образовательный стандарт 168

06.03.2015

СОГЛАСОВАНО

И.о. проректора по УР

Начальник УУ

Декан

Зав. кафедрой

/ Аристов В.М./

/ Макаров Н.А./

/ Моргунова Е.П./

/ Харитонов А.О./

УТВЕРЖДАЮ



И.о. ректора

Юртов Е.В.

20 16 г.

[illegible][illegible]

ПЛАН Учебный план бакалавров '27.03.01-2016.plm.xml', код направления 27.03.01, год начала подготовки 2016

Индекс	Наименование	Формы контроля					Всего часов					ЗЕТ		Курс 1															Семестр 3 [18 нед]				
							По ЗЕТ	По плану	в том числе			Экспертное	Факт	Семестр 1 [18 нед]						Семестр 2 [18 нед]													
		Экзам-ны	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы			Контакт. раб. (по учеб. зан.)	СР	Контр-оль			Лек	Лаб	Пр	СР	Контр-оль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр-оль	ЗЕТ								
																										Лек	Лаб	Пр	СР	Контр-оль	ЗЕТ	Лек	Лаб
4	Итого	24	35	8	1	1	9148	9148	3366	4216	810	245	245	148	72	248	572	108	31	160	24	234	584	144	30	192	96	210	540	108			
6	Итого по ООП (без факультативов)	24	34	6	1	1	8968	8968	3286	4116	810	240	240	132	72	248	552	108	30	160	24	234	584	144	30	192	96	178	500	108			
8	B=51% B=49% ДВ(от B)=36.1%								40%	50%	10%																						
9	Итого по блоку B1	24	34	6	1	1	8104	8104	3232	4062	810	216	216	132	72	248	552	108	30	160	24	234	584	144	30	192	96	178	500	108			
11	B=51% B=49% ДВ(от B)=36.1%								40%	50%	10%																						
12	Дисциплины (модули)	24	34	6	1	1	8104	8104	3232	4062	810	216	216	132	72	248	552	108	30	160	24	234	584	144	30	192	96	178	500	108			
14	B1.5 Базовая часть	13	14	2	1	1	3996	3996	1448	2098	450	111	111	100	64	176	452	108	25	144	24	152	508	144	27	96	48	32	220	72			
15	B1.5.1 Иностранный язык	2	1				288	288	96	156	36	8	8			64	116		5			32	40	36	3								
18	B1.5.2 Философия	2					180	180	48	96	36	5	5						32			16	96	36	5								
21	B1.5.3 История	1					180	180	48	96	36	5	5	32		16	96	36	5														
24	B1.5.4 Математика	1	2				324	324	128	160	36	9	9	32		32	80	36	5	32		32	80		4								
27	B1.5.5 Информатика		1				108	108	48	60		3	3		48		60		3														
30	B1.5.6 Физика	23	4				432	432	160	200	72	12	12							16	16	16	60	36	4	32	16	32	100	36			
33	B1.5.7 Экология		8				108	108	32	76		3	3																				
36	B1.5.8 Химия	12					360	360	128	160	72	10	10	32	16	32	100	36	6	32		16	60	36	4								
39	B1.5.9 Инженерная и компьютерная графика			2		2	144	144	48	96		4	4							16	8	24	96		4								
42	B1.5.10 Проектирование деталей машин и аппаратов				4		108	108	16	92		3	3																				
45	B1.5.11 Электротехника и промышленная электроника	4					144	144	48	60	36	4	4																				
48	B1.5.12 Безопасность жизнедеятельности	3					144	144	48	60	36	4	4													32	16		60	36			
51	B1.5.13 Основы технологии производства		4				108	108	32	76		3	3																				
54	B1.5.14 Физические основы измерений и эталоны		3				108	108	48	60		3	3													32	16		60				
57	B1.5.15 Проведение		2				108	108	32	76		3	3				16			16	76		3										
60	B1.5.16 Физическая химия	5	4				252	252	96	120	36	7	7																				
63	B1.5.17 Взаимозаменяемость и нормирование точности		7				144	144	64	80		4	4																				
66	B1.5.18 Методы и средства измерений и контроля			5			180	180	64	116		5	5																				
69	B1.5.19 Основы технологии химического производства	6	5				252	252	112	122	18	7	7																				
72	B1.5.20 Основы экономики и управления производством	5					144	144	32	76	36	4	4																				
75	B1.5.21 Материаловедение		6				108	108	48	60		3	3																				
78	B1.5.22 Физическая культура и спорт		16				72	72	72			2	2	4		32			1														
81	*																																
83	B1.8 Вариативная часть	11	20	4			4108	4108	1784	1964	360	105	105	32	8	72	100		5	16		82	76		3	96	48	146	280	36			
85	B1.8.ОД Обязательные дисциплины	9	8				2412	2412	912	1212	288	67	67													48	16	48	140	36			
86	B1.8.ОД.1 Управление качеством	5					144	144	64	62	18	4	4																				
89	B1.8.ОД.2 Метрология	4	3				288	288	112	140	36	8	8													16	16	16	60				
92	B1.8.ОД.3 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа		5				180	180	80	100		5	5																				
95	B1.8.ОД.4 Основы технического регулирования	6	5				216	216	80	100	36	6	6																				

ПЛАН Учебный план бакалавров '27.03.01-2016.plm.xml', код направления 27.03.01, год начала подготовки 2016

	Распределение по курсам и семестрам																														Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Пр/Ауд (%)	Итого часов в интерактивной форме	Итого часов в электронной форме	Код
	Курс 2						Курс 3										Курс 4																			
	Семестр 4 [18 нед]						Семестр 5 [18 нед]					Семестр 6 [18 нед]					Семестр 7 [18 нед]					Семестр 8 [9 нед]														
	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль						
4	30	128	96	226	660	72	34	144	96	210	534	90	28	196	16	272	466	126	32	160	96	128	480	108	30	48		112	326	54	30	-		49.5%	586	
6	28	128	96	194	620	72	32	144	96	210	534	90	28	196	16	272	466	126	32	160	96	128	480	108	30	48		112	326	54	30	-		48.8%	586	
8																																				
9	28	128	96	194	620	72	29	144	96	210	534	90	28	196	16	272	466	126	29	160	96	128	480	108	27	48		112	326	54	15	-		48.8%	586	
11																																				
12	28	128	96	194	620	72	29	144	96	210	534	90	28	196	16	272	466	126	29	160	96	128	480	108	27	48		112	326	54	15	-		48.8%	586	
14	13	64	32	64	308	36	14	80	32	96	332	72	17	68	16	64	122	18	8	16		48	80		4	16		16	76		3	-		44.8%	290	
15																																				9
18																																				17
21																																				16
24																																				8
27																																				55
30	6	16		16	40		2																												2	
33																										16		16	76		3	36		50%		57
36																																				4
39																																				14
42				16	92		3																												13	
45		16	32		60	36	4																												12	
48	4																																			43
51		16		16	76		3																												14	
54	3																																			14
57																																				53
60		16		16	40		2	16	32	16	80	36	5																						3	
63																				16		48	80		4										14	
66								16		48	116		5																						14	
69								32		16	60		3	32	16	16	62	18	4																10	
72								16		16	76	36	4																						50	
75														32		16	60		3																59	
78														4		32			1																20	
81																																				
83	15	64	64	130	312	36	15	64	64	114	202	18	11	128		208	344	108	21	144	96	80	400	108	23	32		96	250	54	12	-		52%	296	
85	8	48		64	176	36	9	64	64	48	202	18	11	112		160	304	108	19	48	32	32	140	36	8	32		96	250	54	12	-		49.1%	152	
86								32		32	62	18	4																						14	
89	3	32		32	80	36	5																												14	
92								16	64		100		5																						5	
95								16		16	40		2	16		32	60	36	4																14	

	Закрепленная кафедра	Компетенции
	Наименование	
4		
6		
8		
9		
11		
12		
14		
15	Иностранных языков	ОК-5
18	Философии	ОК-1
21	Истории и политологии	ОК-2
24	Высшей математики	ОК-7; ОПК-2
27	Информатики и компьютерного проектирования	ОК-7; ОПК-1
30	Физики	ОПК-2
33	ЮНЕСКО "Зеленая химия для устойчивого развития"	ОК-4; ОПК-2
36	Общей и неорганической химии	ОПК-2
39	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ОК-7; ОПК-1
42	Механики	ОПК-2
45	Электротехники и электроники	ОК-7; ОПК-1
48	Техносферной безопасности	ОК-6, 7, 9
51	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ОК-7; ОПК-2
54	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ОПК-2
57	Государственно-правовых дисциплин	ОК-4
60	Физической химии	ОК-7; ОПК-2
63	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ОПК-2
66	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ОПК-2
69	Общей химической технологии	ОПК-2
72	Менеджмента и маркетинга	ОК-3
75	Инновационных материалов и защиты	ОПК-2
78	Физического воспитания	ОК-7, 8
81		
83		
85		
86	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-12, 18, 21
89	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-12, 18, 21
92	Аналитической химии	ПК-17, 20
95	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-11, 18, 21

Индекс	Наименование	Формы контроля					Всего часов					ЗЕТ		Курс 1																	
							в том числе					Экспертное	Факт	Семестр 1 [18 нед]					Семестр 2 [18 нед]					Семестр 3 [18 нед]							
		По ЗЕТ	По плану	Контакт. раб. (по учеб. зан.)	СР	Контроль	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль			ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль						
98	51.8.ОД.5	Высшая математика	3	4			324	324	112	176	36	9	9														32		32	80	36
101	51.8.ОД.6	Организация и технология испытаний	6				144	144	48	60	36	4	4																		
104	51.8.ОД.7	Планирование и организация эксперимента	7				144	144	48	60	36	4	4																		
107	51.8.ОД.8	Калиметрия		6			108	108	64	44		3	3																		
110	51.8.ОД.9	Технология разработки стандартов и нормативной документации		6			108	108	48	60		3	3																		
113	51.8.ОД.10	Системы качества	6				180	180	64	80	36	5	5																		
116	51.8.ОД.11	Аудит системы качества	8				144	144	48	78	18	4	4																		
119	51.8.ОД.12	Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции	8	7			288	288	96	156	36	8	8																		
122	51.8.ОД.13	Учебно-исследовательская работа		8			144	144	48	96		4	4																		
125	*																														
127	51.8.ДВ	Дисциплины по выбору	2	12	4		1696	1696	872	752	72	38	38	32	8	72	100		5	16		82	76		3	48	32	98	140		
129		Элективные курсы по физической культуре и спорту		1-6			328	328	328							32						66						66			
133	51.8.ДВ.1																														
134	1	Инженерная психология		2			108	108	32	76		3	3							16		16	76		3						
137	2	Социология		2			108	108	32	76		3	3							16		16	76		3						
138	*																														
140	51.8.ДВ.2																														
141	1	Основы маркетинга		6			72	72	32	40		2	2																		
144	2	Управление проектами		6			72	72	32	40		2	2																		
145	*																														
147	51.8.ДВ.3																														
148	1	Вычислительная математика			4		108	108	32	76		3	3																		
151	2	Дискретная математика в стандартизации и метрологии			4		108	108	32	76		3	3																		
152	*																														
154	51.8.ДВ.4																														
155	1	Статистика			4		108	108	48	60		3	3																		
158	2	Экономическая статистика			4		108	108	48	60		3	3																		
159	*																														
161	51.8.ДВ.5																														
162	1	Введение в специальность		1			72	72	32	40		2	2	16		16	40		2												
165	2	Основы профессиональной деятельности		1			72	72	32	40		2	2	16		16	40		2												
166	*																														
168	51.8.ДВ.6																														
169	1	Начертательная геометрия			1		108	108	48	60		3	3	16	8	24	60		3												
172	2	Теоретические основы построения чертежа			1		108	108	48	60		3	3	16	8	24	60		3												
173	*																														
175	51.8.ДВ.7																														

ПЛАН Учебный план бакалавров '27.03.01-2016.plm.xml', код направления 27.03.01, год начала подготовки 2016

Код	Распределение по курсам и семестрам																												Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Пр/Ауд (%)	Итого часов в интерактивной форме	Итого часов в электронной форме	Код		
	Курс 2						Курс 3										Курс 4																			
	Семестр 4 [18 нед]						Семестр 5 [18 нед]					Семестр 6 [18 нед]					Семестр 7 [18 нед]					Семестр 8 [9 нед]														
	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр							СР	Контр аль
98	5	16		32	96	4																									36		57.1%	16		8
101													16			32	60	36	4												36		66.7%	8		14
104																			16	32			60	36	4						36			32		14
107													32			32	44	3													36		50%	8		14
110													16			32	60	3													36		66.7%			14
113													32			32	80	36	5												36		50%			14
116																									16		32	78	18	4	36		66.7%			14
119																			32		32	80		4	16		16	76	36	4	36		50%			14
122																											48	96		4	36		100%			14
125																																				
127	7	16	64	66	136	6			66				16		48	40		2	96	64	48	260	72	15							-		55%	144		
129				66					66						32																36		100%			20
133																																				
134																															36		50%			58
137																															36		50%			58
138																																				
140																																				
141													16		16	40		2													36		50%			50
144													16		16	40		2													36		50%			50
145																																				
147																																				
148			32		76	3																									36			32		8
151			32		76	3																									36			32		55
152																																				
154																																				
155		16	32		60	3																									36			32		12
158		16	32		60	3																									36			32		12
159																																				
161																																				
162																															36		50%			14
165																															36		50%			14
166																																				
167																																				
168																																				
169																															36		50%	8		14
172																															36		50%	8		14
173																																				
175																																				

	Закрепленная кафедра	Компетенции
	Наименование	
98	Высшей математики	ПК-17
101	Стандартизации и инженерно-компью	ПК-10, 14
104	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-17, 20
107	Стандартизации и инженерно-компью	ПК-12, 18
110	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-11, 16
113	Стандартизации и инженерно-компью	ПК-13
116	Стандартизации и инженерно-компью	ПК-13
119	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-11, 18
122	Стандартизации и инженерно-компью	ПК-18, 20, 21
125		
126		
127		
128		
129	Физического воспитания	ОК-7, 8
133		
134	Социологии	ПК-10
137	Социологии	ПК-10
138		
139		
140		
141	Менеджмента и маркетинга	ПК-13
144	Менеджмента и маркетинга	ПК-13
145		
147		
148	Высшей математики	ПК-17, 19
151	Информатики и компьютерного проектирования	ПК-17, 19
152		
153		
154		
155	Электротехники и электроники	ОПК-1; ПК-17, 20
158	Электротехники и электроники	ОПК-1; ПК-17, 20
159		
160		
161		
162	Стандартизации и инженерно-компью	ОПК-2
165	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ОПК-2
166		
167		
168		
169	Стандартизации и инженерно-компью	ПК-16
172	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-16
173		
174		
175		

Распределение по курсам и семестрам																														Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Пр/Ауд (%)	Итого часов в интерактивной форме	Итого часов в электронной форме	Код	
Курс 2						Курс 3										Курс 4																				
Семестр 4 [18 нед]						Семестр 5 [18 нед]					Семестр 6 [18 нед]					Семестр 7 [18 нед]					Семестр 8 [9 нед]															
ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль							ЗЕТ
176	3																															36				14
179	3																															36				14
180																																				
182																																				
183																			32		32	80	36	5								36		50%	8	14
186																			32		32	80	36	5								36		50%	8	14
187																																				
189																																				
190																			16	32			60	36	4							36			32	14
193																			16	32			60	36	4							36			32	14
194																																				
196																																				
197																			32	32			80		4							36			32	14
200																			32	32			80		4							36			32	14
201																																				
203																																				
204																			16		16	40		2								36		50%		14
207																			16		16	40		2								36		50%		14
208																																				
210																																				
211	4																															36		50%		13
214	4																															36		50%		13
215																																				
218																																				
220	ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.			
221			Итого	СР	Ауд			Итого	СР	Ауд			Итого	СР	Ауд			Итого	СР	Ауд			Итого	СР	Ауд			Итого	СР	Ауд						
222		2	108			3						2	108			3	2	108	54	54	3	6	324			9										
224		2	108			3																														
225		2	108			3																										36	1.50			
226																																				
228																		2	108	54	54	3														
229																		2	108	54	54	3									36	1.50				
230																																				
232												2	108			3							6	324			9									

	Закрепленная кафедра	Компетенции
	Наименование	
176	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-19
179	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-19
180		
181		
182		
183	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-15, 21
186	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-15, 21
187		
188		
189		
190	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-12, 20
193	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-12, 20
194		
195		
196		
197	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-19
200	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-19
201		
202		
203		
204	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-18
207	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ПК-18
208		
209		
210		
211	Механики	ОПК-2; ПК-17
214	Механики	ОПК-2; ПК-17
215		
216		
217		
218		
219		
220		Компетенции
221		
222		
223		
224		
225		ПК-11, 16
226		
227		
228		
229		ОПК-1, 2; ПК-17, 18, 19, 20, 21
230		
231		
232		

	Распределение по курсам и семестрам																												Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Пр/Ауд (%)	Итого часов в интерактивной форме	Итого часов в электронной форме	Код		
	Курс 2						Курс 3										Курс 4																			
	Семестр 4 [18 нед]						Семестр 5 [18 нед]					Семестр 6 [18 нед]					Семестр 7 [18 нед]					Семестр 8 [9 нед]														
	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр							СР	Контр аль
233													2		108				3												36	1.50				
234																										6		324			9	36	1.50			
235																																				
237	ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.			
238			Итого	СР	Ауд			Итого	СР	Ауд			Итого	СР	Ауд			Итого	СР	Ауд			Итого	СР	Ауд			Итого	СР	Ауд						
239																					4									6	36	1.50			14	
241																																				
242	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.			
243	2			32	40		2																								-		80%			
244	2			32	40		2																								36		100%			9
247																																36				43
250																																				

	Закрепленная кафедра	Компетенции
	Наименование	
233		ПК-12, 13, 14, 18, 21
234		ПК-10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
235		
237		
238		Компетенции
239	Стандартизации и инженерно-компьютерной графики	ОК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; ОПК-1, 2; ПК-10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
241		
242		Компетенции
243		
244	Иностранных языков	ОК-5; ОПК-2; ПК-18
247	Техносферной безопасности	ОК-9
250		

	Индекс	Содержание
1	ОК-1	способен использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
	Б1.Б.2	Философия
	Б3	Государственная итоговая аттестация
2	ОК-2	способен анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
	Б1.Б.3	История
	Б3	Государственная итоговая аттестация
3	ОК-3	способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
	Б1.Б.20	Основы экономики и управления производством
	Б3	Государственная итоговая аттестация
4	ОК-4	способен использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
	Б1.Б.7	Экология
	Б1.Б.15	Правоведение
	Б3	Государственная итоговая аттестация
5	ОК-5	способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
	Б1.Б.1	Иностранный язык
	ФТД.1	Перевод научно-технической литературы
	Б3	Государственная итоговая аттестация
6	ОК-6	способен работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
	Б1.Б.12	Безопасность жизнедеятельности
	Б3	Государственная итоговая аттестация
7	ОК-7	способен к самоорганизации и самообразованию
	Б1.Б.4	Математика
	Б1.Б.5	Информатика
	Б1.Б.9	Инженерная и компьютерная графика
	Б1.Б.11	Электротехника и промышленная электроника
	Б1.Б.12	Безопасность жизнедеятельности
	Б1.Б.13	Основы технологии производства
	Б1.Б.16	Физическая химия
	Б1.Б.22	Физическая культура и спорт
		Элективные курсы по физической культуре и спорту
	Б3	Государственная итоговая аттестация
8	ОК-8	способен использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
	Б1.Б.22	Физическая культура и спорт
		Элективные курсы по физической культуре и спорту
	Б3	Государственная итоговая аттестация
9	ОК-9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

	Индекс	Содержание
	Б1.Б.12	Безопасность жизнедеятельности
	ФТД.2	Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях
	Б3	Государственная итоговая аттестация
10	ОПК-1	способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	Б1.Б.5	Информатика
	Б1.Б.9	Инженерная и компьютерная графика
	Б1.Б.11	Электротехника и промышленная электроника
	Б1.В.ДВ.4.1	Статистика
	Б1.В.ДВ.4.2	Экономическая статистика
	Б2.Н.1	Научно-исследовательская работа
	Б3	Государственная итоговая аттестация
11	ОПК-2	способен и готов участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия
	Б1.Б.4	Математика
	Б1.Б.6	Физика
	Б1.Б.7	Экология
	Б1.Б.8	Химия
	Б1.Б.10	Проектирование деталей машин и аппаратов
	Б1.Б.13	Основы технологии производства
	Б1.Б.14	Физические основы измерений и эталоны
	Б1.Б.16	Физическая химия
	Б1.Б.17	Взаимозаменяемость и нормирование точности
	Б1.Б.18	Методы и средства измерений и контроля
	Б1.Б.19	Основы технологии химического производства
	Б1.Б.21	Материаловедение
	Б1.В.ДВ.5.1	Введение в специальность
	Б1.В.ДВ.5.2	Основы профессиональной деятельности
	Б1.В.ДВ.12.1	Прикладная механика
	Б1.В.ДВ.12.2	Механика материалов
	ФТД.1	Перевод научно-технической литературы
	Б2.Н.1	Научно-исследовательская работа
	Б3	Государственная итоговая аттестация
12	ПК-10	способен организовывать работу малых коллективов исполнителей
	Б1.В.ОД.6	Организация и технология испытаний
	Б1.В.ДВ.1.1	Инженерная психология
	Б1.В.ДВ.1.2	Социология
	Б2.П.2	Преддипломная
	Б3	Государственная итоговая аттестация

СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план бакалавров '27.03.01-2016.plm.xml', код направления 27.03.01, год начала подготовки 2016

	Индекс	Содержание
13	ПК-11	способен участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования
	Б1.В.ОД.4	Основы технического регулирования
	Б1.В.ОД.9	Технология разработки стандартов и нормативной документации
	Б1.В.ОД.12	Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции
	Б2.У.1	практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
	Б2.П.2	Преддипломная
	Б3	Государственная итоговая аттестация
14	ПК-12	способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации
	Б1.В.ОД.1	Управление качеством
	Б1.В.ОД.2	Метрология
	Б1.В.ОД.8	Квалиметрия
	Б1.В.ДВ.9.1	Статистические методы контроля
	Б1.В.ДВ.9.2	Статистические комплексы
	Б2.П.1	практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
	Б2.П.2	Преддипломная
	Б3	Государственная итоговая аттестация
15	ПК-13	способен участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации
	Б1.В.ОД.10	Системы качества
	Б1.В.ОД.11	Аудит системы качества
	Б1.В.ДВ.2.1	Основы маркетинга
	Б1.В.ДВ.2.2	Управление проектами
	Б2.П.1	практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
	Б2.П.2	Преддипломная
	Б3	Государственная итоговая аттестация
16	ПК-14	способен участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий
	Б1.В.ОД.6	Организация и технология испытаний
	Б2.П.1	практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
	Б2.П.2	Преддипломная
	Б3	Государственная итоговая аттестация
17	ПК-15	способен проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений
	Б1.В.ДВ.8.1	Экономика качества, стандартизации и сертификации
	Б1.В.ДВ.8.2	Экономика метрологического обеспечения
	Б2.П.2	Преддипломная

СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план бакалавров '27.03.01-2016.plm.xml', код направления 27.03.01, год начала подготовки 2016

	Индекс	Содержание
	Б3	Государственная итоговая аттестация
18	ПК-16	способен составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки
	Б1.В.ОД.9	Технология разработки стандартов и нормативной документации
	Б1.В.ДВ.6.1	Начертательная геометрия
	Б1.В.ДВ.6.2	Теоретические основы построения чертежа
	Б2.У.1	практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
	Б2.П.2	Преддипломная
	Б3	Государственная итоговая аттестация
19	ПК-17	способен проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств
	Б1.В.ОД.3	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
	Б1.В.ОД.5	Высшая математика
	Б1.В.ОД.7	Планирование и организация эксперимента
	Б1.В.ДВ.3.1	Вычислительная математика
	Б1.В.ДВ.3.2	Дискретная математика в стандартизации и метрологии
	Б1.В.ДВ.4.1	Статистика
	Б1.В.ДВ.4.2	Экономическая статистика
	Б1.В.ДВ.12.1	Прикладная механика
	Б1.В.ДВ.12.2	Механика материалов
	Б2.П.2	Преддипломная
	Б2.Н.1	Научно-исследовательская работа
	Б3	Государственная итоговая аттестация
20	ПК-18	способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством
	Б1.В.ОД.1	Управление качеством
	Б1.В.ОД.2	Метрология
	Б1.В.ОД.4	Основы технического регулирования
	Б1.В.ОД.8	Квалиметрия
	Б1.В.ОД.12	Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции
	Б1.В.ОД.13	Учебно-исследовательская работа
	Б1.В.ДВ.11.1	Защита интеллектуальной собственности
	Б1.В.ДВ.11.2	Патентование
	ФТД.1	Перевод научно-технической литературы
	Б2.П.1	практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
	Б2.П.2	Преддипломная
	Б2.Н.1	Научно-исследовательская работа
	Б3	Государственная итоговая аттестация
21	ПК-19	способен принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план бакалавров '27.03.01-2016.plm.xml', код направления 27.03.01, год начала подготовки 2016

	Индекс	Содержание
	Б1.В.ДВ.3.1	Вычислительная математика
	Б1.В.ДВ.3.2	Дискретная математика в стандартизации и метрологии
	Б1.В.ДВ.7.1	Графические информационные технологии
	Б1.В.ДВ.7.2	Геометрическое моделирование
	Б1.В.ДВ.10.1	Автоматизация измерений, контроля и испытаний
	Б1.В.ДВ.10.2	Информационно-измерительные системы
	Б2.П.2	Преддипломная
	Б2.Н.1	Научно-исследовательская работа
	Б3	Государственная итоговая аттестация
22	ПК-20	способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций
	Б1.В.ОД.3	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
	Б1.В.ОД.7	Планирование и организация эксперимента
	Б1.В.ОД.13	Учебно-исследовательская работа
	Б1.В.ДВ.4.1	Статистика
	Б1.В.ДВ.4.2	Экономическая статистика
	Б1.В.ДВ.9.1	Статистические методы контроля
	Б1.В.ДВ.9.2	Статистические комплексы
	Б2.П.2	Преддипломная
	Б2.Н.1	Научно-исследовательская работа
	Б3	Государственная итоговая аттестация
23	ПК-21	способен принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством
	Б1.В.ОД.1	Управление качеством
	Б1.В.ОД.2	Метрология
	Б1.В.ОД.4	Основы технического регулирования
	Б1.В.ОД.13	Учебно-исследовательская работа
	Б1.В.ДВ.8.1	Экономика качества, стандартизации и сертификации
	Б1.В.ДВ.8.2	Экономика метрологического обеспечения
	Б2.П.1	практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
	Б2.П.2	Преддипломная
	Б2.Н.1	Научно-исследовательская работа
	Б3	Государственная итоговая аттестация
*		

Индекс	Наименование	Каф	Формируемые компетенции											
			ОК-1 ПК-11	ОК-2 ПК-12	ОК-3 ПК-13	ОК-4 ПК-14	ОК-5 ПК-15	ОК-6 ПК-16	ОК-7 ПК-17	ОК-8 ПК-18	ОК-9 ПК-19	ОПК-1 ПК-20	ОПК-2 ПК-21	ПК-10
Б1	Дисциплины (модули)													
Б1.Б.1	Иностранный язык	9	ОК-5											
Б1.Б.2	Философия	17	ОК-1											
Б1.Б.3	История	16	ОК-2											
Б1.Б.4	Математика	8	ОК-7	ОПК-2										
Б1.Б.5	Информатика	55	ОК-7	ОПК-1										
Б1.Б.6	Физика	2	ОПК-2											
Б1.Б.7	Экология	57	ОК-4	ОПК-2										
Б1.Б.8	Химия	4	ОПК-2											
Б1.Б.9	Инженерная и компьютерная графика	14	ОК-7	ОПК-1										
Б1.Б.10	Проектирование деталей машин и аппаратов	13	ОПК-2											
Б1.Б.11	Электротехника и промышленная электроника	12	ОК-7	ОПК-1										
Б1.Б.12	Безопасность жизнедеятельности	43	ОК-6	ОК-7	ОК-9									
Б1.Б.13	Основы технологии производства	14	ОК-7	ОПК-2										
Б1.Б.14	Физические основы измерений и эталоны	14	ОПК-2											
Б1.Б.15	Правоведение	53	ОК-4											
Б1.Б.16	Физическая химия	3	ОК-7	ОПК-2										
Б1.Б.17	взаимозаменяемость и нормирование	14	ОПК-2											
Б1.Б.18	Методы и средства измерений и контроля	14	ОПК-2											
Б1.Б.19	Основы технологии химического производства	10	ОПК-2											
Б1.Б.20	Основы экономики и управления производством	50	ОК-3											
Б1.Б.21	Материаловедение	59	ОПК-2											
Б1.Б.22	Физическая культура и спорт	20	ОК-7	ОК-8										
Б1.В.ОД.1	Управление качеством	14	ПК-12	ПК-18	ПК-21									
Б1.В.ОД.2	Метрология	14	ПК-12	ПК-18	ПК-21									
Б1.В.ОД.3	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	5	ПК-17	ПК-20										
Б1.В.ОД.4	Основы технического регулирования	14	ПК-11	ПК-18	ПК-21									
Б1.В.ОД.5	Высшая математика	8	ПК-17											
Б1.В.ОД.6	Организация и технология испытаний	14	ПК-10	ПК-14										
Б1.В.ОД.7	Планирование и организация эксперимента	14	ПК-17	ПК-20										
Б1.В.ОД.8	Квалиметрия	14	ПК-12	ПК-18										
Б1.В.ОД.9	Технология разработки стандартов и нормативной документации	14	ПК-11	ПК-16										
Б1.В.ОД.10	Системы качества	14	ПК-13											
Б1.В.ОД.11	Аудит системы качества	14	ПК-13											
Б1.В.ОД.12	Техническое регулирование в области безопасного обращения химической продукции	14	ПК-11	ПК-18										
Б1.В.ОД.13	Учебно-исследовательская работа	14	ПК-18	ПК-20	ПК-21									
	Элективные курсы по физической культуре и спорту	20	ОК-7	ОК-8										
Б1.В.ДВ.1.1	Инженерная психология	58	ПК-10											

Индекс	Наименование	Каф	Формируемые компетенции											
Б1.В.ДВ.1.2	Социология	58	ПК-10											
Б1.В.ДВ.2.1	Основы маркетинга	50	ПК-13											
Б1.В.ДВ.2.2	Управление проектами	50	ПК-13											
Б1.В.ДВ.3.1	Вычислительная математика	8	ПК-17	ПК-19										
Б1.В.ДВ.3.2	Дискретная математика в стандартизации и метрологии	55	ПК-17	ПК-19										
Б1.В.ДВ.4.1	Статистика	12	ОПК-1	ПК-17	ПК-20									
Б1.В.ДВ.4.2	Экономическая статистика	12	ОПК-1	ПК-17	ПК-20									
Б1.В.ДВ.5.1	Введение в специальность	14	ОПК-2											
Б1.В.ДВ.5.2	Основы профессиональной деятельности	14	ОПК-2											
Б1.В.ДВ.6.1	Начертательная геометрия	14	ПК-16											
Б1.В.ДВ.6.2	Теоретические основы построения чертежа	14	ПК-16											
Б1.В.ДВ.7.1	Графические информационные технологии	14	ПК-19											
Б1.В.ДВ.7.2	Геометрическое моделирование	14	ПК-19											
Б1.В.ДВ.8.1	Экономика качества, стандартизации и сертификации	14	ПК-15	ПК-21										
Б1.В.ДВ.8.2	Экономика метрологического обеспечения	14	ПК-15	ПК-21										
Б1.В.ДВ.9.1	Статистические методы контроля	14	ПК-12	ПК-20										
Б1.В.ДВ.9.2	Статистические комплексы	14	ПК-12	ПК-20										
Б1.В.ДВ.10.1	Автоматизация измерений, контроля и испытаний	14	ПК-19											
Б1.В.ДВ.10.2	Информационно-измерительные системы	14	ПК-19											
Б1.В.ДВ.11.1	Защита интеллектуальной собственности	14	ПК-18											
Б1.В.ДВ.11.2	Патентование	14	ПК-18											
Б1.В.ДВ.12.1	Прикладная механика	13	ОПК-2	ПК-17										
Б1.В.ДВ.12.2	Механика материалов	13	ОПК-2	ПК-17										
Б2	Практики		ОПК-1	ОПК-2	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19
			ПК-20	ПК-21										
Б2.У.1	практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		ПК-11	ПК-16										
Б2.П.1	практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-18	ПК-21							
Б2.П.2	Преддипломная		ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-20	ПК-21
Б2.Н.1	Научно-исследовательская работа		ОПК-1	ОПК-2	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-20	ПК-21					
Б3	Государственная итоговая аттестация		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ПК-10
			ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-20	ПК-21	
ФТД	Факультативы		ОК-5	ОК-9	ОПК-2	ПК-18								
ФТД.1	Перевод научно-технической литературы	9	ОК-5	ОПК-2	ПК-18									
ФТД.2	Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях	43	ОК-9											

СВОДНЫЕ ДАННЫЕ Учебный план бакалавров '27.03.01-2016.plm.xml', код направления 27.03.01, год начала подготовки 2016

	Итого						Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4		
	Баз. %	Вар. %	ДВ(от Вар.)%	ЗЕТ			Всего	Сем 1	Сем 2	Всего	Сем 3	Сем 4	Всего	Сем 5	Сем 6	Всего	Сем 7	Сем 8
				Мин.	Макс.	Факт												
Итого				239	251	245	61	31	30	64	30	34	60	28	32	60	30	30
Итого по ООП (без факультативов)				234	246	240	60	30	30	60	28	32	60	28	32	60	30	30
Итого по блоку Б1	51%	49%	36.1%	213	216	216	60	30	30	57	28	29	57	28	29	42	27	15
Дисциплины (модули)	51%	49%	36.1%	213	216	216	60	30	30	57	28	29	57	28	29	42	27	15
Базовая часть				100	112	111	52	25	27	27	13	14	25	17	8	7	4	3
Вариативная часть				104	113	105	8	5	3	30	15	15	32	11	21	35	23	12
Практики				15	21	18				3		3	3		3	12	3	9
Базовая часть																		
Вариативная часть				15	21	18				3		3	3		3	12	3	9
Государственная итоговая аттестация				6	9	6										6		6
Базовая часть				6	9	6										6		6
Вариативная часть																		
Факультативы				5	5	5	1	1		4	2	2						
Доля ... занятий от аудиторных	лекционных					39.95%												
	в интерактивной форме					20.1%												
Учебная нагрузка (час/нед)	ООП, факультативы (в период ТО)					56.2	-	57.8	55.7	-	57.7	61.7	-	54.7	52.8	-	54	54
	ООП, факультативы (в период экз. сессий)					35.3	-	36	48	-	36	24	-	30	42	-	36	27
	Аудиторная (ООП - элект.курсы по физ.к.)(чистое ТО)					21.9	-	23.4	19.6	-	22.3	19.6	-	21.4	25.2	-	24	17.8
	Ауд. (ООП - элект.курсы по физ.к.) с расср. практ. и НИР					22	-	23.4	19.6	-	22.3	19.6	-	21.4	25.2	-	24.4	17.8
	Аудиторная (элект.курсы по физ.к.)					2.5	-	1.8	3.7	-	3.7	3.7	-	3.7	1.8	-		
Обязательные формы контроля	ЭКЗАМЕНЫ (Экз)						7	3	4	5	3	2	7	3	4	5	3	2
	ЗАЧЕТЫ (За)						7	4	3	7	3	4	8	3	5	6	4	2
	ЗАЧЕТЫ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)						2	1	1	3	1	2	1	1				
	КУРСОВЫЕ ПРОЕКТЫ (КП)									1		1						
	КУРСОВЫЕ РАБОТЫ (КР)						1		1									
	КОНТРОЛЬНЫЕ (К)																	
	ОЦЕНКИ ПО РЕЙТИНГУ (Оц)																	
	РЕФЕРАТЫ (Реф)																	
	ЭССЕ (Эс)																	
	РГР (РГР)																	