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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
информационных технологий и управления
(название факультета, института)

_____ С.П.Дударов
(подпись) (И. О. Фамилия)

Протокол № 15
«__» 16.11. 2017 г.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – МАГИСТРАТУРА

по направлению подготовки
09.04.02 – Информационные системы и технологии
(Код и наименование направления подготовки)

Магистерская программа:
Информационные системы в цифровой экономике
(Наименование программы магистерской подготовки)

форма обучения:
очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация: **Магистр**

Москва, 2018

Разработчики основной образовательной программы (ООП) магистратуры:

д.т.н., профессор Э.М. Кольцова _____
(ученая степень, ученое звание) (И. О. Фамилия) (подпись)

к.т.н., доцент Семенов Г.Н. _____
(ученая степень, ученое звание) (И. О. Фамилия) (подпись)

_____ _____ _____
(ученая степень, ученое звание) (И. О. Фамилия) (подпись)

ООП магистратуры обсуждена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий протокол №7 от «14» 11. 2017г.

Заведующий кафедрой информационных компьютерных технологий
(название кафедры)

д.т.н., профессор _____ Э.М. Кольцова
(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И. О. Фамилия)

Согласовано:
начальник Учебного управления _____ Н.А. Макаров
(подпись)

Программа магистратуры по направлению подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии, магистерская программа «Информационные системы в цифровой экономике» рассмотрена и утверждена на заседании
Ученого совета факультета информационных технологий и управления №15 от «16». 11. 2017г.

Согласовано:
Зам. директора по науке «АО "Научный центр "Малотоннажные суда"»
(должность согласующего лица) (название организации)

«16» 11 2017г. _____ А.М. Бессоробов
(подпись) (И. О. Фамилия)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа магистратуры (далее – программа магистратуры, ОПОП магистратуры), 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 высшего образования 09.04.02 – Информационные системы и технологии (магистерская программа «Информационные системы в цифровой экономике») представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы магистратуры, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, программ практик, оценочных средств, методических материалов.

1.2 Нормативные документы для разработки программы магистратуры по направлению подготовки составляют:

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

– Приказ Минобрнауки России от «30» октября 2014 г. № 1402 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **09.04.02 Информационные системы и технологии** (уровень магистратуры)» (далее – ФГОС ВО по направлению подготовки **09.04.02 Информационные системы и технологии** (уровень магистратуры));

– Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

1.3 Общая характеристика программы магистратуры

Целью программы магистратуры 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.

Получение образования по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры допускается только в образовательной организации высшего образования и научной организации (далее – организация).

Обучение по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры в образовательной организации осуществляется в очной форме обучения. Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по программе магистратуры: в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 2 года. Объем программы магистратуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;

в заочной форме обучения вне зависимости от применяемых образовательных технологий увеличивается не менее чем на 3 месяца и не более чем на полгода (по усмотрению организации), по сравнению со сроком получения образования по очной

форме обучения. Объем программы магистратуры в заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, определяется организацией самостоятельно;

при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения устанавливается организацией самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на полгода по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При реализации программы магистратуры 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.

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

Структура программы магистратуры (обязательная и вариативная части, факультативы) – из соответствующего ФГОС.

Программа магистратуры 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», в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», который в полном объеме относится к вариативной части программы

– Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы.

Структура программы магистратуры

(Из соответствующего ФГОС)

Структура программы магистратуры		Объем программы магистратуры в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	60 – 63
Блок 2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	48 – 54
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 – 9
Объем программы магистратуры		120

В Блок 1 «Дисциплины (модули)», относящиеся к базовой части программы магистратуры, являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы, которую он осваивает. Набор дисциплин

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

В Блок 2 "Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)" входят учебная и производственная, в том числе преддипломная, практики.

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

Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа, в целом по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» составляет не более 30 процентов от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию этого Блока; обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин (модулей) по выбору, в том числе специализированные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)".

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 магистратуры на соответствующий учебный год.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ МАГИСТРАТУРЫ

2.1 Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает исследование, разработку, внедрение информационных технологий и систем.

2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества.

2.3 Виды профессиональной деятельности выпускника

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

- сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- разработка и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества;
- разработка и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования этих объектов; моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; постановка и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов; анализ результатов проведения экспериментов, подготовка и составление обзоров, отчетов и научных публикаций;
- прогнозирование развития информационных систем и технологий;

производственно-технологическая деятельность:

- авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий на производстве.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

3.1. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
- умением свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-3);
- использованием на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);
- способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК-5);

– способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);
– способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОК-7).

3.2. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

– способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);
– культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных (ОПК-2);
– способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (ОПК-3);
– владением, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, способностью применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка (ОПК-4);
– владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях (ОПК-5);
– способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6).

3.3. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

– способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-7);
– умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн,

медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8);

- умением проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9);
- умением осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10); умением осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов (ПК-11); способностью проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации (ПК-12);
- способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий (ПК-13);

производственно-технологическая деятельность:

- способностью осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий (ПК-4).

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ

4.1 Общая характеристика образовательной деятельности

Образовательная деятельность по программе магистратуры 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 направленностью программы магистратуры;

– проведение контроля качества освоения программы магистратуры посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся, государственной итоговой аттестации обучающихся.

4.2 Учебный план подготовки магистров

Учебный план подготовки магистрантов по магистерской программе «Информационные системы в цифровой экономике» разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.10.2014 № 1402.

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 магистранта по направлению 09.04.02 – Информационные системы и технологии (магистерская программа «Информационные системы в цифровой экономике» прилагается.

4.3 Календарный учебный график

Последовательность реализации программы магистратуры по годам и семестрам (включая теоретическое обучение, практики, научные исследования, промежуточные и государственную итоговую аттестации, каникулы) приводится в календарном учебном графике (приложение – календарный учебный график).

4.4. Аннотации рабочих программ дисциплин

4.4.1. Дисциплины обязательной части (базовая часть)
Аннотация рабочей программы дисциплины «Философские проблемы науки и техники» (Б1.Б1)

1 Цель дисциплины – понимание актуальных философских и методологических проблем науки и техники.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных (ОПК-2).

Знать:

- основные научные школы, направления, парадигмы, концепции в философии техники и химической технологии;

философско-методологические основы научно-технических и инженерно-технологических проблем;

- развитие техники и химических технологий в соответствии с становлением доиндустриального, индустриального, постиндустриального периодов развития мира.

Уметь:

- применять в НИОКР категории философии техники и химических технологий;
- анализировать приоритетные направления техники и химических технологий;
- логически понимать и использовать достижение научно-технического прогресса и глобальных проблем цивилизации, практически использовать принципы, нормы и правила экологической, научно-технической, компьютерной этики;
- критически анализировать роль технического и химико-технологического знания при решении экологических проблем безопасности техники и химических технологий.

Владеть:

- основными понятиями философии техники и химической технологии;
- навыками анализа философских проблем техники, научно-технического знания и инженерной деятельности;
- способами критического анализа техники и ее инновационных методов научного исследования, поиска оптимальных решений НИОКР в технике и химической технологии;
- приемами публичных выступлений в полемике, дискуссии по философским проблемам техники и технического знания.

3 Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Место техники и технических наук в культуре цивилизации

Философия техники, ее предмет и проблемное поле. Философия техники в современном обществе, ее функции.

Предмет философии техники: техника как объект и как деятельность. Философия техники: предмет и проблемное поле. Три аспекта техники: инженерный, антропологический и социальный. Техника как специфическая форма культуры. Исторические социокультурные предпосылки выделения технической проблематики и формирования философии техники: формирование механистической картины мира,

научно-техническая революция, научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий после II Мировой Войны.

Модуль 2. Техника и наука в их взаимоотношении

Техника и наука как способы самореализации сущностных сил и возможностей человека. Наука и техника. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели. Три стадии развития взаимоотношений науки и техники. Институциональная и когнитивная дифференциация сфер науки и техники и формирование технической ориентации в науке (XVII – XVIII вв.). Начало сциентификации техники и интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.). Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.). Становление и развитие технических наук классического, неклассического и постнеклассического типов

Возникновение инженерии как профессии основные исторические этапы развития инженерной деятельности. Технические науки и методология научно-технической деятельности.

Модуль 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.

Основные философские концепции техники. Антропологический подход: техника как органопроекция (Э. Капп, А. Гелен). Экзистенциалистский анализ техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет). Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер, Ф. Дессауэр). Исследование социальных функций и влияний техники; теория технократии и техногенной цивилизации (Ж. Эллюль, Л. Мэмфорд, Франкфуртская школа). Х. Сколимовски: философия техники как философия человека. Философия техники и идеи индивидуации Ж. Симондона. Взаимоотношения философско-культурологического и инженерно-технократического направлений в философии техники.

Основные проблемы современной философии техники. Социология и методология проектирования и инженерной деятельности. Соотношение дескриптивных и нормативных теорий в науке о конструировании. Кибернетика и моделирование технических систем Этика и ответственность инженера-техника: распределение и мера ответственности за техногенный экологический ущерб. Психосоциальное воздействие техники и этика управления.

Высокие технологии, химическое измерение и инновационные подходы для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в химии и химической технологии.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1**	**36**
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Самостоятельная работа (СР):	**1**	**36**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа:	**1**	**27**
Лекции (Лек)	0,5	13,5

Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Самостоятельная работа (СР):	**1**	**27**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Деловой иностранный язык» (Б1.Б.2)

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 магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4).

Знать:

- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;

- русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи;

основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;

- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;

- приемы работы с оригинальной литературой по специальности.

Уметь:

- работать с оригинальной литературой по специальности

- работать со словарем;

- вести деловую переписку на изучаемом языке;

- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

- иностранным языком на уровне профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;

- формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности;

- основной иноязычной терминологией специальности;

- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3 Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Общелингвистические аспекты делового общения на иностранном языке.

Введение. Предмет и роль иностранного языка в деловом общении. Задачи и место дисциплины в подготовке магистра техники и технологии.

1. Грамматические трудности изучаемого языка: Личные, притяжательные и прочие местоимения.

Спряжение глагола-связки. Образование и употребление форм пассивного залога.

Порядок слов в предложении.

2. Чтение тематических текстов: «Введение в химию», «Д.И. Менделеев», «РХТУ им. Д.И. Менделеева». Понятие о видах чтения. Активизация лексики прочитанных текстов.

3. Практика устной речи по темам: «Говорим о себе», «В городе», «Район, где я живу».

Лексические особенности монологической речи. Речевой этикет делового общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Фонетические характеристики изучаемого языка. Особенности диалогической речи по пройденным темам.

4. Грамматические трудности изучаемого языка: Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов. Видовременные формы глаголов.

Модуль 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес литературы.

5. Изучающее чтение текстов по темам: «Структура вещества», «Неорганическая и органическая химия, соединения углерода».

Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес литературы на изучаемом языке.

6. Практика устной речи по теме «Студенческая жизнь».

Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.

7. Грамматические трудности изучаемого языка:

Причастия. Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык. Сослагательное наклонение. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений.

8. Изучающее чтение текстов по тематике: «Химическая лаборатория»; «Измерения в химии». Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.

Модуль 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения

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

Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.

10. Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.

11. Ознакомительное чтение по тематике: «В банке. Финансы»; «Деловые письма»; «Устройство на работу».

Формы делового письма. Понятие деловой корреспонденции. Приемы работы с Интернетом и электронной почтой.

12. Разговорная практика делового общения по темам: «Химические технологии», «Проблемы экологии».

Сообщение информации по теме (монологическое высказывание) в рамках общенаучной и общетехнической тематики. 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**	**36**
Лекции *учебным планом не предусмотрены*	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	36

Лабораторные занятия *учебным планом не предусмотрены*	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**72**
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	2	72
Вид контроля: экзамен	**1.0**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1**	**27**
Лекции *учебным планом не предусмотрены*	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	27
Лабораторные занятия *учебным планом не предусмотрены*	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**54**
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	2	54
Вид контроля: экзамен	**1.0**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы математики» (Б1.Б.3)

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины – знакомство с современными методами статистической обработки экспериментальных данных с использованием средств информационных технологий на основе углублённого изучения дисциплины математической статистики.

Основными задачами дисциплины являются: получение представлений об актуальных проблемах использования статистических методов в химии и химической технологии, а также практическая реализация основных подходов к анализу данных с использованием вероятностно-статистических методов.

Учебная программа дисциплины «Дополнительные главы математики» составлена в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины Дополнительные главы математики при подготовке магистров по направлению **09.04.02 Информационные системы и технологии»** способствует приобретению следующих компетенций:

2.1. Общекультурные

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

2.2. Общепрофессиональные:

- способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность;

- методы регрессионного и корреляционного анализа;
- основы дисперсионного анализа;
- методы анализа многомерных данных;
- базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных;

уметь:

- анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований;
- использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач.

владеть:

- базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных;
- практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий;
- методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии.

3. Краткое содержание разделов дисциплины

Введение.

Основные статистические методы анализа экспериментальных данных.

1. Основы математической статистики.

Задачи математической статистики. Выборки. Статистическое распределение выборки. Интервальная таблица, гистограмма частот. Типы измерительных шкал. Статистические оценки параметров распределения, их свойства. Точечные оценки. Интервальные оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Схема проверки гипотезы.

Проверка гипотезы о виде распределения. χ^2–критерий согласия Пирсона. Сравнение двух дисперсий нормальных распределений. Сравнение двух средних нормальных распределении.

2. Статистические методы анализа данных

Регрессионный и корреляционный анализ. Линейная регрессия, множественная линейная регрессия. Оценка уровней значимости коэффициентов регрессионного уравнения. Модели нелинейных регрессий. Вычисление коэффициента корреляции Пирсона по выборочным данным. Проверка гипотезы значимости коэффициента корреляции. Ранговые коэффициенты корреляции Спирмена и Кендалла. Дисперсионный анализ: понятие дисперсионного анализа, основные определения.

Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.

3. Статистическая обработка многомерных данных

Назначение и классификация многомерных методов. Методы предсказания. Методы классификации. Многомерный регрессионный анализ Множественная регрессия. Факторный анализ Основные понятия и предположения факторного анализа. Общий алгоритм. Основные этапы факторного анализа. Дискриминантный анализ Основные понятия и предположения дискриминантного анализа. Дискриминантный анализ как метод классификации объектов. Кластерный анализ. Общая характеристика методов кластерного анализа. Меры сходства. Иерархический кластерный анализ. Метод k-средних. Критерии качества классификации.

Компьютерный анализ статистических данных Характеристика и особенности построения пакетов Excel, MathCad, SPSS, Statistica.

Заключение.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,3**	**48**
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	**1,5**	**54**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	54
Вид контроля: зачет с оценкой		**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,3**	**36**
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	**1,5**	**40,5**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	40,5
Вид контроля: зачет с оценкой		**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий»
(Б1.Б.4)

1. Цель дисциплины состоит в подготовке магистров как профессионалов в области математического и компьютерного моделирования нелинейных процессов в физико-химических системах.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
- использованием на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);
- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);
- способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1).

Знать:

− современные методы исследования информационных систем;
− методы анализа и синтеза информационных систем;
− типы математических моделей информационных систем;
− схему и методологию проведения вычислительного эксперимента;
− методы параметрического анализа;
− методы построения фазовых и параметрических портретов систем;
− методы продолжения по параметру;
− методы построения микроскопических стохастических моделей и алгоритмы Монте-Карло.

Уметь:

− применять современные методы системного анализа к информационным процессам и технологиям;
− проводить исследования характеристик компонентов и информационных систем в целом;
− разрабатывать математические модели информационных систем и проводить их параметрический анализ;
− находить области параметров с разным типом динамического поведения (области устойчивости и неустойчивости, области существования различных нелинейных явлений);
− уметь строить микроскопические решеточные модели и реализовывать их на компьютере с помощью алгоритмов Монте-Карло.

Владеть:

− методами анализа и синтеза информационных систем;
− методами разработки математических моделей информационных систем;
− методами параметрического анализа и алгоритмами продолжения по параметру;
− методами построения фазовых и параметрических портретов систем; методами построения имитационных моделей и методами Монте-Карло для их реализации.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Методы исследования информационных систем

1.1. Информационные системы.

Классы, виды и типы информационных систем. Сложные системы. Свойства и структура сложных систем. Основные принципы и закономерности функционирования и развития сложных систем.

1.2. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент как современные методы познания.

Методы исследования сложных систем. Математическое моделирование как инструмент познания и язык междисциплинарных исследований. Схема и методология вычислительного эксперимента.

1.3. Классификация математических моделей.

Уровни описания физико-химических процессов. Типы математических моделей и методы их исследования.

Модуль 2. Макроскопические модели. Методы параметрического анализа

2.1. Параметрические портреты моделей.

Зависимость от параметров. Внутренние, внешние и подгоночные параметры. Параметрический портрет системы. Этапы параметрического анализа.

2.2. Множественность стационарных состояний. Линия кратности.

Множественность стационарных состояний, гистерезис. Седло-узловая бифуркация. Линия кратности. Методика поиска областей множественности стационарных состояний.

2.3. Автоколебания, релаксационные колебания. Линия нейтральности.

Автоколебания. Необходимые условия возникновения колебаний. Бифуркация Андронова-Хопфа. Линия нейтральности. Релаксационные колебания. Методы поиска автоколебаний в системах. Модели автоколебательных систем.

2.4. Численные алгоритмы продолжения по параметру.

Численные методы продолжения по параметру стационарных решений. Однопараметрический и двухпараметрический анализ. Функция последования. Продолжение по параметру периодических решений.

Модуль 3. Распределенные модели, системы типа реакция-диффузия

3.1. Стационарные диссипативные структуры.

Стационарные диссипативные структуры, бифуркация Тьюринга. Необходимые условия возникновения структур Тьюринга. Методы поиска структур Тьюринга в моделях. Модель брюселлятора и другие.

3.2. Волны переключения, или фронты, в бистабильной среде.

Волны переключения, или фронты. Модель Колмогорова, Петровского, Пискунова. Автомодельное решение типа бегущей волны. Аналитическое решение. Скорость волны и направление. Методика поиска волн переключения в моделях, определение направление переключения.

3.3. Уединенные бегущие волны, или импульсы, в возбудимой среде. Пространственно-временной хаос (ПВХ).

Типы активных сред и их математическое описание. Уединенные бегущие волны в возбудимых средах. Основные элементы уединенного импульса. Форма импульса, Методика поиска уединенных импульсов в моделях. ПВХ в возбудимой среде. Сценарий Фейгенбаума перехода от импульса к ПВХ. Пространственно-временные диаграммы, методы анализа ПВХ.

3.4. Спиральные волны.

Основные элементы спиральной волны. Приближенные методы описания спиральных волн. Меандр. Методика построения спиральных волн на примере известных моделей.

Модуль 4. Микроскопические стохастические модели

4.1. Марковские случайные процессы.

Стохастические процессы. Случайные числа. Вероятностные модели. Марковские случайные события. Система Колмогорова.

4.2. Алгоритмы Монте-Карло.

Алгоритмы стохастического моделирования: метод отказа, метод частичных сумм, кинетический метод, динамический метод и др. Точность и достоверность стохастического моделирования.

4.3. Решеточные микроскопические модели гетерогенных каталитических реакций.

Модель многокомпонентного решеточного газа. Модели поверхностей, модели адсорбционного слоя, модели элементарных стадий реакции. Микросостояния системы. Основное кинетическое уравнение.

4.4. Наведенные флуктуациями колебания, волны и фазовые переходы.

Влияние флуктуаций на процессы в микроскопических стохастических моделях. Наведенные флуктуациями колебания, волны и фазовые переходы в микроскопических стохастических реакциях. Реакция окисления CO на платиновом катализаторе. Поверхностная модель реакции типа Лотки.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**2**	**72**

Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лабораторные занятия (Лаб)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**72**
Подготовка к лабораторным работам	1	36
Подготовка к контрольным работам	0,5	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	18
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа:	**2**	**54**
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лабораторные занятия (Лаб)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**54**
Подготовка к лабораторным работам	1	27
Подготовка к контрольным работам	0,5	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	13,5
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

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

1. Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в условиях цифровой трансформации экономики и общества, а также получение знаний о работе отдельных хозяйствующих субъектов на цифровых рынках.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью к самостоятельному обучению новыми методами исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

– способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК-5);

– способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);

– способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1).

После изучения дисциплины «Цифровая экономика» студент должен:

знать:

– основы экономического устройства общества;

– инструменты и методы экономического анализа, используемые для обоснования управленческих решений в области экономики организации;

– движущие силы цифровой трансформации общества;

– государственную политику в области регулирования цифровой экономики;

– специфику форм государственного предпринимательства и сотрудничества с бизнесом при формировании цифровой экономики.

уметь:

– выделять и соотносить негативные и позитивные последствия цифровой трансформации общества;

– определять степень воздействия факторов цифровой экономики на возможности ведения бизнеса и на общество в целом;

– вносить предложения руководству предприятия по внедрению корпоративной мобильности, виртуализации и облачных технологий, а также мобильных информационных систем в отечественных предприятиях;

– производить оценку применимости новых информационных технологий и систем управления в конкретных условиях.

владеть:

– методами оценки социально-экономической политики и функций государства в новых технологических условиях;

– теоретическими знаниями и навыками работы с современной информационной инфраструктурой передовых предприятий;

– умением и навыками работы с инновационным информационным обеспечением коммерческой, маркетинговой, логистической, рекламной и товароведной деятельности организации.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение.

Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Сущность и технологические основы цифровой экономики.

Четвертая промышленная революция и информационная глобализация. Экономика знаний как основа развития цифровой экономики. Основные возможности информационной (сетевой) экономики. Новые экономические законы. Влияние информационной экономики на основных участников экономических отношений (покупателей, производителей и государство) Новый «Цифровой» мир. Цифровая экономика и как ее строить. Основные черты, риски и проблемы цифровой экономики. Инфраструктура цифровой экономики. Движущие силы цифровой трансформации и ее измерение. Носимый интернет и цифровиденье. Облачные хранилища данных. Интернет вещей, умный дом и умные города. Искусственный интеллект, робототехника и 3-D печать: преимущества и недостатки. Решение экологических проблем в цифровой экономике.

Модуль 2. Цифровая трансформация экономики. Бизнес на цифровых рынках.

Инновационная инфраструктура цифровой экономики. Шестой технологический уклад. Технопарки и научно-исследовательские центы. Понятие цифровых продуктов, цифрового рынка, цифровой компании. Влияние цифровых компаний на экономику. Изменения на рынках труда и капитала в условиях цифровой экономики. Новая организация реального сектора и экономических отношений. Характер конкуренции в цифровой экономике. Цифровые риски и решение проблем цифровой безопасности. Роль больших данных (big data) в принятии решений в экономике и финансах. Цифровая трансформация в сфере связи и телекоммуникаций. Прогнозирование социально-экономических процессов в режиме реального времени. Предприятие в условиях цифровой экономики. Экономический анализ деятельности современного предприятия. Корпоративная мобильность предприятия. Оперативность управления, обеспечиваемая корпоративной мобильностью. Категории электронной коммерции. Электронные торговые площадки. Социальная коммерция. Сущность и правовые основы электронной торговли в современной России. Динамика развития электронной торговли в Российской Федерации. Мобильная коммерция. Информационные сети электронного бизнеса.

Соотношение электронного бизнеса, электронной и мобильной коммерции. Современные информационные технологии в деятельности организации. Особенности маркетинга на цифровых рынках.

Модуль 3. Государственное регулирование цифровой экономики.

Институциональная среда для цифровой экономики. Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы. Программа правительства Российской Федерации «Цифровая экономика Российской Федерации». Законодательное обеспечение и стимулирования развития основных направлений цифровой экономики (электронное правительство, информационная инфраструктура, научные исследования, образования и кадры, информационная безопасность и т.д.). Социально-этические аспекты цифровой экономики. Критерии оценки развития цифровой экономики. Международное сотрудничество Российской Федерации в связи с реализацией программы развития цифровой экономики.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1**	**36**
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лаборатория (Лаб.)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**1**	**36**
Подготовка к практическим занятиям	0,5	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	18
Вид итогового контроля: экзамен (Экз.)	**1**	**36**

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1**	**27**
Лекции (Лек.)	0,5	**13,5**
Практические занятия (ПЗ)	0,5	**13,5**
Лаборатория (Лаб.)	-	
Самостоятельная работа (СР):	**1**	**27**
Подготовка к практическим занятиям	0,5	**13,5**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	**13,5**
Вид итогового контроля: экзамен (Экз.)	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации» (Б1.В.ОД.1)

1. Цель дисциплины состоит в углублении имеющихся и получении новых знаний, умений и навыков в области компьютерных вычислительных методов и алгоритмов, использующих для нахождения решений задач многомерной оптимизации стратегий эволюционного и популяционного поиска.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

– способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умение самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1).

– умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8);

– умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9).

Знать:

– принципы и математические основы работы эволюционных методов оптимизации;

Уметь:

– применять эволюционные методы и алгоритмы для решения задач оптимизации процессов и систем;

Владеть:

– математическим аппаратом для решения задач многомерной многоэкстремальной оптимизации;

– навыками постановки задачи, алгоритмизации и программирования при оптимизации процессов и производственных систем с использованием эволюционных методов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение.

Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Понятие об эволюционных методах и алгоритмах оптимизации.

Общее представление об эволюционных методах и алгоритмах оптимизации. Терминология и определения. Классификация. Виды и постановки задач оптимизации, решаемых с помощью эволюционных методов и алгоритмов. Примеры задач многомерной многоэкстремальной оптимизации в науке, промышленности, экономике и других сферах.

Модуль 2. *Генетические* алгоритмы.

Математические и биологические основы генетических алгоритмов. Терминология генетических алгоритмов применительно к задачам оптимизации. Назначение. Классификация генетических алгоритмов. Алгоритмы бинарного кодирования: представление и преобразование переменных, простые и модифицированные

генетические операторы, репродуктивный план Холланда, проблема вырождения популяции, эволюционные стратегии, правила селекции особей, условия окончания эволюционного процесса. Алгоритмы вещественного кодирования: представление переменных, операторы, стратегии, условия окончания. Особенности диплоидных генетических алгоритмов.

Модуль 3. Искусственные иммунные системы.

Математические и биологические основы искусственных иммунных систем. Терминология и определения искусственных иммунных систем применительно к задачам оптимизации. Представление и преобразование переменных. Операторы. Алгоритм оптимизации с использованием искусственной иммунной системы. Отличия и сравнительный анализ искусственных иммунных систем и генетических алгоритмов.

Модуль 4. Метод дифференциальной эволюции.

Назначение метода. Особенности представления переменных. Операторы. Расчётные соотношения. Преимущества и недостатки. Сравнение с другими эволюционными методами и алгоритмами.

Модуль 5. Многоагентные системы, имитирующие процессы в живой природе.

Понятие многоагентных систем, терминология и определения. Классификация многоагентных систем, имитирующих процессы в живой природе. Виды решаемых задач оптимизации. Алгоритм муравьиной колонии. Алгоритм пчелиного роя. Примеры решения задач. Заимствование принципов поведения агентов в живой природе для совершенствования алгоритмов многомерной оптимизации функций со сложным рельефом поверхности. Комбинированные эволюционные алгоритмы.

Модуль 6. Примеры практического использования отдельных алгоритмов и их комбинаций.

Постановки и примеры решения задач оптимизации процессов и систем с использованием генетических алгоритмов, искусственных иммунных систем, метода дифференциальной эволюции, многоагентных систем. Комбинирование различных алгоритмов с целью повышения эффективности поиска оптимального решения.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**2**	**72**
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лабораторные занятия (Лаб)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**72**
Расчётно-графические работы	0,5	18
Подготовка к контрольным работам	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	18
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**2**	**54**
Лекции (Лек)	0,5	**13,5**
Практические занятия (ПЗ)	0,5	**13,5**
Лабораторные занятия (Лаб)	1	
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**54**

Расчётно-графические работы	0,5	**13,5**
Подготовка к контрольным работам	1	**27**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	**13,5**
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Технология работы с большими данными и машинное обучение» (Б1.В.ОД.2)

1. Цель дисциплины состоит в углублении имеющихся и получении новых знаний, умений и навыков в области основ технологии обработки больших данных и машинного обучения. Их применение для разработки, проектирования и решения прикладных задач, получение навыков работы со специализированными библиотеками и комплексами программных средств в ходе создания прикладных приложений.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях (ОПК-5);

– умением проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий. (ПК-9)

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– Синтаксис языка Python;

– Основные принципы и инструменты хранения данных большого объёма (Big Data);

– Основные принципы и алгоритмы обработки данных большого объёма (Big Data);

– Основные принципы и алгоритмы машинного обучения (Machine Learning).

уметь:

– использовать программные средства для хранения данных большого объема;

– обрабатывать данные большого объёма;

– применять существующие библиотеки для обработки данных;

– использовать различные библиотеки для типовых задач машинного обучения.

владеть:

– навыками разработки систем для хранения и обработки данных большого объёма (Big Data);

– математическими основами работы с большими данными (Big Data)

– практическими навыками использования различных алгоритмов машинного обучения.

– навыками использования библиотечных функций для решения типовых задач Big Data и Machine Learning.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Введение в язык программирования Python

Среды программирования. Синтаксис языка, типы данных, функции, структура кода. Форматирование строк и регулярные выражения. Работа с файлами. Разборка (парсинг) текстовых данных. Форматы представления данных (JSON, XML и т.п.). Основы работы с библиотечными функциями. Построение графиков и диаграмм. Математические и статистические библиотеки. Библиотеки анализа данных.

Модуль 2. Математический аппарат для работы с данными большого объёма и машинным обучением.

Представление информации в ЭВМ. Фильтрация данных. Законы распределения случайных величин. Оценки случайных величин. Понятие о статистических гипотезах и методах их проверки. Регрессионный анализ. Множественный коэффициент корреляции, частный коэффициент корреляции. Проверка значимости параметров и адекватности моделей. Дисперсионный анализ. Нечеткие множества. Задачи, решаемые с применением теории нечетких множеств. Генетические алгоритмы, области применения генетических алгоритмов. Эвристические алгоритмы.

Модуль 3. Принципы машинного обучения.

Обучение деревьев классификации и регрессии. Бустинг. Нейронные сети и глубокое обучение (deep learning). Типичная структура сети, целевые функции и используемые слои.

Модуль 4. Хранение, анализ и представление данных. Hadoop.

Общее представление о больших данных. Жизненный цикл данных. Обзор основных инструментов для работы с большими данными. Примеры практического использования. Обзор моделей данных. Обзор нереляционных БД. Транзакционные и аналитические БД. Распределенные базы данных, механизмы поддержания консистентности данных. Обзор и функциональные возможности экосистемы Hadoop и её компонентов. Решение задач с помощью MapReduce. NoSQL базы данных: HBase и Cassandra. Spark.

4. Объем учебной дисциплины

2 семестр

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**2**	**72**
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лаборатория (Лаб.)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**72**
Подготовка к лабораторным работам	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
Вид итогового контроля:	**Зачёт с оценкой**	

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Аудиторные занятия:	**2**	**54**
Лекции (Лек.)	0,5	**13,5**
Практические занятия (ПЗ)	0,5	**13,5**
Лаборатория (Лаб.)	1	**27**
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**54**
Подготовка к лабораторным работам	1	**27**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	**27**
Вид итогового контроля:	**Зачёт с оценкой**	

3 семестр

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Аудиторные занятия:	**2**	**72**
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лаборатория (Лаб.)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**72**
Подготовка к лабораторным работам	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
Вид итогового контроля: Экзамен	**1**	**36**

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Аудиторные занятия:	**2**	**54**
Лекции (Лек.)	0,5	**13,5**
Практические занятия (ПЗ)	0,5	**13,5**
Лаборатория (Лаб.)	1	**27**
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**54**
Подготовка к лабораторным работам	1	**27**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	**27**
Вид итогового контроля: Экзамен	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Виртуализация и облачные вычисления» (Б1.В.ОД.3)

1. Цель дисциплины изучить методы проектирования облачных сервисов, принципы организации информационных систем на основе облачных технологий и специализированных программно-технических средств в масштабах организации.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общекультурными(ОК), общепрофессиональными(ОПК) и профессиональными(ПК) компетенциями:

- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1).
- владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях (ОПК-5).
- способность прогнозировать развитие информационных систем и технологий (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- современные средства виртуализации;

- теоретические основы и технологии облачных вычислений, систем, основанных на облачных технологиях.

уметь:

- создавать, управлять виртуальными машинами. Управлять доступом и обеспечивать высокую доступность к ним;
- адаптировать прикладные задачи для решения с использованием облачных вычислений;
- разворачивать и настраивать открытые облачные системы;

владеть:

- подходами и инструментальными средствами решения задач виртуализации и облачных технологий и вычислений.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение.

Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Обзор технологий виртуализации.

Основы и общие сведения о виртуализации. Концепции виртуализации ИТ-инфраструктуры. Преимущества и недостатки виртуализации. Типы виртуализации. Сценарии применения решений виртуализации.

Облачная инфраструктура. Что и когда нужно переводить в облака. Сценарии использования облака. Стратегия развертывания облака. Облачные вычисления.

Обзор специализированных программно-технических средств, используемых при виртуализации. Основные компоненты наиболее популярных программных решений.

Модуль 2. Управление гипервизором.

Термины и понятие, связанные с гипервизорами. Виды гипервизоров. Обзор архитектуры и основных компонентов гипервизора. Основные функциональные возможности, которые реализует гипервизор.

Установка гипервизора и последующая его настройка под определенные цели и задачи. Распространенные проблемы при установке.

Модуль 3. Настройка и управление виртуальными сетями.

Обзор виртуальных коммутаторов. Способы практического применения виртуальных коммутаторов. Требования к аппаратному и программному обеспечению.

Создание, настройка и управление стандартным виртуальным коммутатором. Настройка политик стандартного виртуального коммутатора: сетевые политики, политики безопасности, политики контроля трафика. Балансировка нагрузки сетевых адаптеров.

Модуль 4. Настройка и управление системами хранение данных.

Обзор систем хранения данных. Элементы, характерные для систем хранения данных: функциональность хранилищ, протоколы, топологии подключения хранилищ к серверам.

Настройка гипервизора для работы с хранилищами. Создание и управление хранилищами данных. Введение в виртуальные тома.

Модуль 5. Создание, управление виртуальными машинами.

Введение в виртуальные машины. Файлы виртуальных машин. Оборудование виртуальных машин.

Создание виртуальных машин при помощи мастера. Создание шаблонов и клонирование виртуальных машин. Изменение параметров виртуальных машин. Создание снимков виртуальных машин и управление ими. Управление существующими виртуальными машинами. Аутентификация и контроль доступа.

Управление ресурсами и мониторинг: понятия виртуального процессора и виртуальной памяти и способы оптимизации их использования, способы перераспределения памяти между виртуальными машинами, настройка пулов ресурсов и управление ими.

Масштабируемость. Понятие кластера. Требования для создания кластера. Создание, настройка и мониторинг состояния кластера.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**2**	**72**
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лабораторные занятия (Лаб)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**72**
Подготовка к контрольным работам	0,5	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	18
Реферат	1	36
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа:	**2**	**54**
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лабораторные занятия (Лаб)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**54**
Подготовка к контрольным работам	0,5	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	13,5
Реферат	1	27
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория принятия оптимальных решений в экономике» (Б1.В.ОД.4)

1. Цель дисциплины состоит в углублении имеющихся и получении новых знаний, умений и навыков в области компьютерных вычислительных методов и алгоритмов, использующих для нахождения оптимальных решений многомерных задач с помощью методов математического программирования, принципов и алгоритмов теории принятия оптимальных решений.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общекультурными(ОК) и профессиональными(ПК) компетенциями:

– способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1).

– умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9);

– способность проводить анализ результатов проведения экспериментов. осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации (ПК-12).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– объекты, предметы, цели, задачи; направления, основные понятия, математический аппарат, модели, методы, этапы процесса принятия решения и основы методологии теории принятия оптимальных решений и системного анализа ХТС, в том числе в условиях неопределенности сложной и противоречивой информации, в условиях риска или конфликта;

– основные особенности математических моделей и методов современной теории систем и теории принятия решений;

– тенденции и перспективы развития современных принципов системного анализа и математических методов принятия оптимальных решений;

уметь:

– формулировать постановку задачи выбора оптимального и принятия наиболее рационального решения в терминах математического программирования и теории принятия решений, пользоваться современной специальной литературой;

– выбирать эффективные модели и методы для решения прикладных задач;

– обоснованно применять изученные методы теории принятия оптимальных решений при решении практических задач с использованием комплексной методики теории принятия решений.

владеть:

– математическим аппаратом для решения задач многомерной оптимизации в области принятия оптимальных решений и информационных систем и технологий;

– навыками постановки задачи, алгоритмизации и программирования при оптимизации процессов и производственных систем с использованием методов и алгоритмов теории принятия оптимальных решения.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Введение в теорию принятия решений

Современный этап развития теорий принятия решений и исследования операций Системный подход при принятии решений. Современные методы принятия решений. Проблема горизонта планирования

Междисциплинарный характер теории принятия решений и исследования операций.

Основные характеристики и понятия теории принятия решений. Задачи выбора и принятия оптимального решения. Принцип оптимальности. Альтернативы. Критерии. Шкалы оценок по критериям.

Роли людей в процессе принятия решений**.**

Классификация задач принятия решений. Классификация методов принятия решений. Принятие решений в условиях определенности и неопределенности. Решение, определенность, риск, неопределенность. Оценка многокритериальных альтернатив. Классификация задач и характерные черты принятия решений в условиях определенности и неопределенности.

Постановка задач для принятия оптимальных решений. Процесс принятия решений. Типовые задачи принятия решений. Языки описания выбора.

Концепция компьютерной поддержки принятия решений. Человеко-машинные процедуры. Современные направления развития человеко-машинных систем выбора.

Основные понятия и особенности исследования операций и теории принятия решений. Этапы операционного проекта. Критерий оптимальности при исследовании операций (ИО). Виды математических моделей ИО. Классы типичных задач ИО.

Экономико-математические модели задач линейного программирования. Математические модели типичных задач исследования операций.

Модуль 2. Классическая теория оптимизации - теоретическая основа детерминированных методов принятия оптимальных решений

2.1. Модели и методы поиска локально-оптимальных решений при одном критерии

Общая постановка задачи математического программирования решения экономико-математических задач выбора. Общие принципы построения методов локальной оптимизации. Структура методов поиска локального минимума функций. Классификация методов локального поиска.

2.2. Классические детерминированные методы математического программирования многомерной локальной оптимизации

Основные понятия, положения, определения и терминология. Характеристика детерминированных прямых методов поиска, преимущества и недостатки. Особенности реальных экономических задач. Области применения и общая характеристика задач многомерной локальной оптимизации.

2.3. Модели линейного программирования

Общая задача линейного программирования (ЛП). Основные понятия, положения, определения и терминология. Формулировка основной задачи линейного программирования. Примеры задач линейного программирования. Формы записи задач линейного программирования и способы приведения к ним. Каноническая форма задач ЛП. Стандартная форма задачи ЛП. Геометрическое представление задачи линейного программирования. Свойства задач ЛП. Выделение вершин допустимого множества. Методы решения задач ЛП.

Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Характеристика метода. Определение первоначального допустимого базисного решения. Признак оптимальности. Переход от одного базисного решения к другому. Признак оптимальности. Основные этапы и алгоритм симплекс-метода. Симплексные таблицы.

Двойственность задач ЛП. Экономическая интерпретация двойственной задачи об использовании ресурсов. Теоремы двойственности. Соотношение между оптимальными решениями прямой и двойственной задачи. Экономическая интерпретация двойственности. Двойственный симплекс-метод.

2.4. Транспортные задачи

Методы решения транспортных задач (ТЗ). Постановка задачи и стратегия решения ТЗ. Методы нахождения начального опорного плана перевозок. Итерационный алгоритм решения ТЗ. Методы потенциалов, северо-западного угла, минимальной стоимости, метод Фогеля. Транспортная задача с промежуточными пунктами.

2.5. Задачи целочисленного линейного программирования

Методы решения задач целочисленного линейного целочисленного программирования (ЗЦЛП). Примеры целочисленных экономических задач. Постановка задачи ЗЦЛП. Методы решения: метод Гомори, метод ветвей и границ.

2.6. Модели нелинейного программирования

Постановка задач нелинейного программирования. Экстремальные задачи без ограничений. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Задачи на экстремум при наличии ограничений. Ограничения в виде равенств. Необходимые и достаточные условия существования условного экстремума. Теория множителей Лагранжа и ее приложение. Задача Лагранжа.

Характеристика задач. Экономическая и геометрическая интерпретация нелинейного программирования.

Эффективные алгоритмы одномерного поиска. Квадратичное программирование.

Многомерный поиск безусловного минимума. Методы "спуска". Методы нулевого, первого и второго порядка. Методы случайного поиска многомерного экстремума.

Условный экстремум. Принципы построения численных методов поиска условного экстремума. Основные численные методы поиска многомерного локального экстремума при наличии ограничений.

2.7. Детерминированная модель динамического программирования (ДП)

Постановка задачи ДП. Основные понятия. Рекуррентная природа вычислений в ДП. Математическое описание, функциональное уравнение Беллмана. Общая процедура и

алгоритм решения методом динамического программирования. Экономические задачи, решаемые методом ДП.

Модуль 3. Основные математические методы принятия решений в условиях определенности и неопределенности. Многокритериальная оптимизация

3.1. Многокритериальные задачи принятия оптимальных решений

Многокритериальные задачи. Примеры многокритериальности в экономике. Общие сведения о многокритериальных задачах оптимизации. Постановка задачи многокритериальной (векторной) оптимизации. Локальные (частные) критерии. Область работоспособности. Критериальное пространство. Проблемы решения задач многокритериальной оптимизации. Несравнимость решений. Нормализация критериев. Учёт приоритета критериев. Основные направления методов решения задач векторной оптимизации.

Построение множества Парето. Множество Эджворта-Парето. Оптимальность и отношение доминирования по Парето. Решения доминируемые и недоминируемые. Область согласия. Компромиссная кривая (фронт Парето).

Методы сужения парето-оптимальных решений. Методы замены векторного критерия скалярным критерием. Формальное определение обобщённого критерия. Парные сравнения альтернатив по каждому из критериев. Ранжирование частных критериев. Выбор наиболее предпочтительной альтернативы. Шкалы измерения предпочтений решений. Проблемы и сложности построения обобщённого критерия для векторных задач оптимизации. Аддитивный и мультипликативный критерии оптимальности. Максиминная свертка.

Метод взвешенной суммы частных критериев. Метод "идеальной" точки.

Методы последовательной оптимизации. Метод последовательных уступок. Лексикографический критерий. Метод главного критерия. Метод равенства частных критериев.

Методы оценки и сравнения многокритериальных альтернатив в условиях определенности. Многокритериальная теория полезности (MAUT). Методы ELECTRE ранжирования многокритериальных альтернатив. Основные этапы в методах ELECTRE.

Шкала измерения предпочтений решений Саати. Подход аналитической иерархии. Основные этапы подхода. Иерархии и приоритеты. Метод анализа иерархий (МАИ). Построение иерархии "цель – критерии - альтернативы". Согласованность иерархии.

3.2. Основные математические методы в условиях неопределенности, риска, конфликта

Принятие решений в условиях неопределенности. Характеристика видов неопределенности. Принципы оптимальности, модели, правила и методы принятия оптимальных решений в условиях неопределенности информации. Критерий Лапласа, критерий Сэвиджа, критерий Гурвица, минимаксный критерий. Понятие о решении в условиях риска.

3.3. Элементы теории игр. Игровые методы в теории принятия решений

Постановка задачи, основные понятия, определения теории игр, классификация игровых задач, основные методы. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Оптимальное решение игры двух лиц с нулевой суммой. Решение игр в смешанных стратегиях. **Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.**

3.4. Современные способы и средства принятия решений

Современные способы и средства принятия решений. Человеко-машинные способы принятия решений. Рекомендации по выбору методов, используемых для принятия оптимальных решений

2.7. Детерминированная модель динамического программирования (ДП)

Постановка задачи ДП. Основные понятия. Рекуррентная природа вычислений в ДП. Математическое описание, функциональное уравнение Беллмана. Общая процедура и

алгоритм решения методом динамического программирования. Экономические задачи, решаемые методом ДП.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	**В академических часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа:	**2**	**72**
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	1,5	54
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**72**
Расчётно-графические работы	1,25	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,75	27
Вид итогового контроля: экзамен (Экз.)	**1**	**36**

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	**В астрономических часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа:	**2**	**54**
Лекции (Лек.)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	1,5	40,5
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**54**
Расчётно-графические работы	1,25	33,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,75	20.25
Вид итогового контроля: экзамен (Экз.)	**1**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Распределенные базы данных» (Б1.В.ОД.5)

1. Целью дисциплины является изучение современных методов организации распределенных баз данных, новых моделей данных, высокоэффективных алгоритмов обработки данных в распределенных системах, а также освоение методов реализации и проектирования распределенных баз данных.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях(ОПК-5);
- способностью осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий (ПК–4);
- умением проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9);
- способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий(ПК-13).

После изучения дисциплины «Распределенные базы данных» студент должен:

знать:

- принципы организации и архитектур распределенных баз данных;
- последовательность и этапы проектирования
- распределенных баз данных;
- современные методы оптимизации структур баз данных;
- методики оптимизации процессов обработки распределенных запросов;
- современные методы обеспечения консистентности данных в системах управления распределенными базами данных;
- стандарты и технологии, определяющие правила и приемы проектирования и сопровождения распределенных баз данных;
- современные методы и средства создания распределенных информационных систем;
- о многообразии современных систем управления распределенными базами данных, их областях применения и особенностях;
- о тенденциях и перспективах развития современных систем управления базами данных;
- об основных нерешенных на сегодняшний день проблемах, возникающих при создании и использовании распределенных баз данных.

уметь:

- проводить анализ предметной области,
- проектировать концептуальную модель предметной области;
- выбирать оптимальные средства и методы реализации поставленной задачи;
- применять системный подход к построению архитектуры распределенных приложений.

владеть:

- методами анализа, проектирования и создания распределенных баз данных;
- инструментальными средствами проектирования и разработки распределенных баз данных;
- навыками тестирования РБД.

3. Краткое содержание дисциплины:

В курсе рассматриваются основные концепции проектирования и разработка распределенных баз данных. Дается понятие распределенной СУБД; обсуждаются вопросы консистентности данных и обработки распределенных запросов. Также излагаются двенадцать правил Дейта, которым должны следовать распределенные базы данных, включая неструктурированные модели данных, новые модели распределения, теорема CAP и отображение – свертка.

В материалах дисциплины приводятся примеры современной реализации различных моделей данных и подходов к организации хранения и обработки распределенной информации. Фокус направлен на методы и средства проектирования и реализации распределенных алгоритмов. Рассматривается парадигма MapReduce, файловая система HDFS, особенности СУБД NoSQL и архитектура высоконагруженных систем. Обсуждаются архитектурные и проектные вопросы, связанные с реализацией баз данных NoSQL. Описываются реалистичные сценарии использования, демонстрирующие работу баз данных NoSQL их возможности.

Также проводится сравнительный анализ алгоритмов, заложенных в основу как централизованных, так и распределенных систем, демонстрация фундаментальных компромиссов присущих тем или иным решениям.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**2**	**72**

Лекционные занятия (ЛЗ)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лабораторные работы(ЛР)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**72**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	72
Вид контроля: зачет с оценкой		

Виды учебной работы	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**2**	**54**
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лабораторные работы(ЛР)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	**2**	**54**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	54
Вид контроля: зачет с оценкой		

4.4.3 Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Современные технологии маркетинга в цифровой экономике» (Б1.В.ДВ.1.1)

1. Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в условиях цифровой трансформации экономики и общества, получение знаний по разработке современных маркетинговых технологий в условиях конкурентных рыночных отношений, формирование у обучающихся экономического образа мышления.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1).

– умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: химическая промышленность, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8).

После изучения дисциплины «Современные технологии маркетинга в цифровой экономике» студент должен:

знать:

– основы экономической теории для анализа конкурентных преимуществ с целью повышения эффективности маркетинговых технологий в деятельности организации в условиях реальной и цифровой экономики;

– государственную политику в области регулирования маркетинговой деятельности в условиях цифровой экономики;

– основные изменения в обществе, экономике, на рынке и в маркетинговой деятельности, требующие нового подхода к самообразованию в этой сфере деятельности;

– комплекс нормативных правовых актов Российской Федерации, регулирующих маркетинговую деятельность и защиту прав потребителей;

– основы делового общения с клиентами и партнерами организации, налаживать и поддерживать электронные коммуникации;

– основы разработки маркетинговых технологий и стратегий, направленных на обеспечение конкурентоспособности организации в условиях реальной и цифровой экономики;

– порядок разработки и реализации маркетинговых технологий в условиях реальной и цифровой экономики с целью повышения эффективности ее деятельности.

уметь**:**

– адаптировать деятельность организации к изменениям на рынке с целью повышения его конкурентных преимуществ и совершенствования маркетинговой деятельности;

– определять проблемы своего профессионального роста в сфере маркетинговой деятельности и находить пути его повышения;

– определять степень воздействия факторов цифровой экономики на возможности успешной реализации маркетинговых технологий и на общество в целом;

– планировать и осуществлять свою профессиональную деятельность в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов;

– эффективно и взаимовыгодно осуществлять деловое общение, заинтересовать клиентов и партнеров, поддерживать электронные коммуникации;

– вносить предложения руководству организации по внедрению современных маркетинговых технологий, облачных технологий, мобильных информационных систем в организации;

– определять степень воздействия факторов цифровой экономики на возможности реализации маркетинговых технологий для достижения целей организации;

– проводить анализ эффективности маркетинговых технологий в условиях реальной и цифровой экономики;

– разрабатывать маркетинговые технологии и стратегии, направленные на обеспечение конкурентоспособности организации.

владеть:

– навыками применения экономических знаний в интересах организации, повышения ее конкурентоспособности и эффективности маркетинговой деятельности;

– навыками повышения своей личной самоорганизации для профессионального роста;

– навыками работы с документами, регламентирующие профессиональную деятельность;

– навыками осуществления делового общения, налаживания взаимовыгодных связей с клиентами и партнерами организации;

– инструментарием поддержания электронных коммуникаций с партнерами и клиентами организации;

– методами определения проблем, задач и целей маркетинговой деятельности и поиска путей их решения, как в стандартных, так и нестандартных ситуациях;

– умением и навыками работы с инновационным информационным обеспечением коммерческой, маркетинговой, логистической, рекламной деятельности организации;

– алгоритмом разработки и осуществления маркетинговых технологий и стратегий организации, направленных на обеспечение ее конкурентоспособности;

– навыками определения путей достижения конкурентного преимущества организации в условиях насыщенного рынка.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение.

Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Маркетинг в условиях реальной и цифровой экономики.

Тема 1. Современные маркетинговые концепции и технологии: виды, этапы и тенденции развития.

Основные концепции маркетинга: сущность и сравнительный анализ. Маркетинговые концепции 50-х гг., 60-х гг., 70-х гг., 80-х гг. XX в. и начала XXI века.

Основные слагаемые маркетинга в XXI в. в реальной и цифровой экономике.

Маркетинг и начало формирования виртуального мира. Взаимосвязь и взаимозависимость реальной, виртуальной и цифровой экономики и их влияние на маркетинговые технологии.

Маркетинговые технологии и возможности совершения всех «жизненно необходимых» действий в реальном мире через виртуальный в условиях высокой эффективности и низкой стоимости информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и доступности цифровой инфраструктуры.

Бизнес модели M2C (manufacturer to customer, производитель – потребителю) и обратный C2M. Интернет-технологии будущего. Влияние цифровизации на воспитание массового «квалифицированного потребителя». Сетевые информационные технологии, режим клипового сознания и манипулирование поведением потребителей.

Тема 2. Маркетинговые исследования в условиях реальной и цифровой экономики.

Методологические основы маркетинговых исследований. Маркетинговые исследования рынка, конкурентов, потребителей, товаров. Кодекс Европейского общества общественного мнения и маркетинговых исследований (ESOMAR).

Маркетинговые технологии выбора целевых рынков, определения цели маркетинговой деятельности, разработки организационной структуры управления, планирование деятельности, контроля и корректировки в условиях реальной и цифровой экономики.

Прямые и косвенные источники информации: социальные сети, сервисы электронного правительства, данные гаджетов (телефонов и планшетов), перенос бизнес- и любых других активностей в виртуальную среду и т.д. Тотальная цифровизация.

Влияние цифровизации на деятельность государства и общества.

Модуль 2. Современные маркетинговые технологии управления поведением потребителя.

Тема 3. Управление поведением потребителя в условиях реальной и цифровой экономики. Уровни реакции покупателя и матрица вовлеченности/метод познания Фута, Коуна, Белдинга (ФКБ). Влияние факторов культурного, социального, личностного и психологического порядка на поведение потребителя в условиях реальной и цифровой экономики.

Трансформация модели поведения потребителя в условиях цифровой экономики. Принципы и алгоритмы формирования правильного представления об изменении поведения потребителей в условиях цифровизации экономики и общества. Защита прав потребителей в России и за рубежом в новых условиях хозяйствования.

Современные маркетинговые технологии сегментация рынка и позиционирования товара. Особенности анализа конкурентоспособности организации и товара на целевом рынке в условиях реальной и цифровой экономики. Планирование, управление и контроль маркетинговой деятельности организации в условиях реальной и цифровой экономики: сущность, цели, уровни, особенности, преимущества, различия.

Тема 4. Клиентоориентирование в условиях реальной и цифровой экономики

Клиентоориентирование в российском бизнесе основа успеха в условиях всевозрастающей конкуренции на рынке. Интернет-технологии как инструмент выравнивания предложений организаций по цене, качеству и ассортименту. Поиск новых способов конкурентной борьбы в условиях реальной и цифровой экономики.

Клиентоориентирование как бизнес-стратегия. Маркетинговые технологии обеспечения эффективного взаимодействия организации с потенциальным

клиентом. Клиентоориентированный сервис как элемент эффективного менеджмента. Формы контроля и оценки качества обслуживания.

Принципы группировки клиентов и этапы формирования клиентоориентированного подхода в условиях реальной и цифровой экономики. Формирование персонала фирмы, ориентированного на клиента. Организация работы с ключевыми клиентами в условиях реальной, виртуальной и цифровой экономики.

Модуль 3. Современные маркетинговые технологии реализации товаров и услуг в условиях реальной и цифровой экономики.

Тема 5. Инструменты и подходы эффективного установления контактов с клиентами.

Эффективное установление контактов с клиентами: сущность, элементы, подходы, инструменты, проблемы. Основные ошибки и причины неэффективной работы сотрудников по реализации товаров и услуг.

Основные правила эффективной продажи. Этапы процесса продаж. Активные продажи: поиск клиентов. Варианты поиска клиентов и перспективных покупателей: по рекомендациям; без рекомендаций.

Инструменты и технологии эффективного установления контактов с клиентами.

Введение технологии переговоров. Алгоритм знакомства и правила при первом знакомстве с клиентом. Методика процесса и виды техники активного слушания.

Тема 6. Технологии обработки возражений потенциального клиента и завершения сделки.

Умение снимать возражения, преодолевать препятствия – залог успешной работы продавца. Возражения как обратная связь, которая необходима вам для заключения сделки.

Система обработки возражений: шесть шагов обработки возражений. Четыре метода шоковой терапии возражений. Пять отношений к отказу. Методы эффективной работы с телефоном: входящие и исходящие звонки.

Рекомендации по маркетинговым технологиям завершению продажи. Современные маркетинговые технологии в цифровой экономике.

Система электронной торговли: электронный магазин с электронной витриной и торговой системой, система оплаты покупки, система доставки товара.

Создание электронных магазинов: требования и перспективы. Торговые системы электронных магазинов по признаку степени автоматизации: web-витрины, электронные магазины и торговые интернет-системы (ТИС).

Сбор маркетинговой информации о посетителях web-сайта и формирование маркетинговых технологий электронного магазина. Выбор варианта реализации электронного магазина. Аренда электронного магазина в электронном торговом ряду на специализированном сервере.

Облачные технологии в оптимизации бизнес-процессов организации. Защита бизнеса от информационных рисков. «Облачные» отрасли России.

Преимущества, безопасность и модели облачных технологий. Рынок облачных технологий - один из самых активно развивающихся в IT-сфере.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1**	**36**
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лаборатория (Лаб.)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**108**

Подготовка к практическим занятиям	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	72
Вид итогового контроля:		**Зачет**

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1**	**27**
Лекции (Лек.)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лаборатория (Лаб.)	-	
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**81**
Подготовка к практическим занятиям	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	54
Вид итогового контроля:		**Зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Всеобщее управление качеством» (Б1.В.ДВ.1.2)

1. Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, связанных с проектированием, внедрением и повышением результативности и эффективности систем всеобщего менеджмента качества (TQM) с целью повышения технического уровня, качества и конкурентоспособности отечественной продукции и услуг.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);

– умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: химическая промышленность, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– этапы становления и развития систем менеджмента качества;

– суть качества как философской, прагматической и социально-экономической категории;

– концепции всеобщего менеджмента качества (TQM);

– модели построения систем качества, направленных на экономию ресурсов и методы их оценки;

уметь:

– применять конкретные инструменты всеобщего менеджмента качества;

– проводить анализ удовлетворенности потребителей, оперируя взаимоотношением ценности и стоимости;

– решать практические задачи по управлению качеством на предприятии;

– идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей;

– толковать международные стандарты ISO серии 9000;

владеть:

– творческим подходом в поиске новаций по совершенствованию продукции и системы менеджмента качества в целом;

– навыками анализа качества продукции и услуг;

– навыками извлечения и применения основных требований стандартов ISO серии 9000 при разработке положений о структурных подразделениях и должностных инструкций, при построении систем менеджмента качества организации;

– проблемно-ориентированными методами анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение.

Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Основные понятия всеобщего менеджмента качества (TQM)

История развития TQM,сущность и понятия всеобщего управления качеством. Базовые принципы TQM. Национальные особенности. Качество как философская, прагматическая и социально-экономическая категория. Качество и надежность. Квалиметрия как наука и ее роль в управлении качеством. Связь с критериями и философией стандартов ИСО 9000 и ИСО 14000. Интеграция задач обеспечения качества с задачами бизнеса и интересами общества (экология, безопасность). Философия и концепции Деминга, Джурана, Кросби в модели TQM, их сравнение. Цикл PDCA и 14 принципов Деминга. Теория «комплексного (всеобщего) управления качеством Фейгенбаума.

Ориентация на потребителя. Лидерство руководителей. Вовлечение сотрудников. Процессный и системный подход. Постоянное улучшение. Основные преимущества применения принципа «Принятие решений, основанных на фактах». Взаимовыгодные отношения с поставщиками. Показатели, признаки и методы оценки качества продукции и услуг. Методы анализа затрат на обеспечение качества продукции и услуг.

Модуль 2. Стандарты ISO серии 9000

Стандартизация как элемент всеобщего правления качеством. Предпосылки создания стандартов ИСО серии 9000. Стандарты ИСО серии 9000 версии 1987, 1994, 2000 гг. Редакция стандартов ИСО серии 9000 2008 г. Перспективы развития стандартов ИСО серии 9000. Структура стандарта. Область применения. Нормативные ссылки. Термины и определения. Контекст организации. Лидерство. Планирование. Обеспечивающие средства. Организация функционирования. Оценка результатов. Улучшение. Обзор ключевых изменений стандарта ISO 9001:2015 и ISO 14001:2015. Управление рисками в организации. Управление процессами, продукцией и услугами, поставляемыми внешними поставщиками. Управление знаниями в организации. Управление изменениями. Лидерство и приверженность в системе менеджмента качества. Сертификация продукции и систем менеджмента качества.

Модуль 3. Система менеджмента качества (СМК)

Понятие «Система». Понятие «Система управления качеством». Принцип «Системный подход» TQM и стандартов ISO 9000. Модели систем управления качеством. Национальные особенности управления качеством. Уровни зрелости организации. Построение СМК в соответствии со стандартами ISO серии 9000. Проблемы при внедрении СМК и методы их решения. Отраслевые СМК. Критерии и значение премий в области качества. Премия Деминга, национальная премия М. Болдриджа (США), Европейская и Российская премии за качество. Модель делового совершенства.

Общий порядок разработки и внедрения СМК. Методологические основы разработки и внедрения СМК. Основные направления совершенствования деятельности организации: заинтересованность высшего руководства; создание коллегиального руководства; вовлечение руководящего состава; коллективное участие персонала; индивидуальное участие персонала; создание групп по совершенствованию системы; вовлечение поставщиков; обеспечение качества функционирования системы. Политика в области качества. Аудит системы менеджмента качества. Анализ со стороны руководства. Применение инструментов бенчмаркинга и самооценки для диагностики деятельности организации, определения направлений для улучшения. Проведение независимой оценки качества продукции и услуг. Подготовка к инспекционному контролю системы менеджмента качества. Анализ причин низкой результативности СМК на российских предприятиях.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1**	**36**
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лаборатория (Лаб.)	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**108**
Подготовка к практическим занятиям	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	72
Вид итогового контроля:		**Зачет**

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1**	**27**
Лекции (Лек.)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лаборатория (Лаб.)	-	
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**81**
Подготовка к практическим занятиям	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	54
Вид итогового контроля:		**Зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Математические методы в технологии блокчейнов» (Б1.В.ДВ.2.1)

1. Цель дисциплины состоит в углублении имеющихся и получении новых знаний, умений и навыков в области основ технологии блокчейнов (распределенного реестра) и применения для разработки, проектирования и решения прикладных задач на основе этой технологии, а также для разработки специализированного программно-алгоритмического обеспечения – децентрализованных приложений.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий (ПК-4);

– умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: … (ПК-8);

– способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий (ПК-13).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– задачи, решаемые технологией блокчейнов, а также алгоритмы этих решений;

– математический аппарат и постановки задач в технологии блокчейнов;

уметь:

– проектировать и разрабатывать функциональную структуру систем на основе технологии блокчейнов;

– применять методы, использующиеся в системах, построенных на основе технологии блокчейнов;

владеть:

– навыками разработки систем на основе технологии блокчейнов;

– навыками практического использования систем на основе технологии блокчейнов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение.

Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Понятие о технологии блокчейнов.

Технология блокчейнов, ее место и отличительные особенности. Терминология и определения. Структура блоков. Задачи, решаемые с помощью технологии блокчейнов. Области возможного использования технологии.

Модуль 2. Проектирование и разработка систем на основе технологии блокчейнов.

План проектирования и разработки. Основные этапы проектирования. Цели каждого этапа проектирования. Основные задачи, решаемые на каждом этапе. Математические конструкции, используемые в технологии блокчейнов. Общая схема работы и обобщенный алгоритм работы технологии блокчейнов.

Модуль 3. Хэш функции.

Основные определения. Классификация хэш функций. Примеры. Примеры использования. Оценки успешности атак на различные типы хэш функций. Алгоритмы атак на хэш функции. Схемы построения хэш функций. Функции MD5 и SHA256.

Модуль 4. Элементы алгебры.

Теория групп. Основные понятия, определения, свойства, примеры.

Теория колец. Основные понятия, определения, свойства, примеры.

Теория полей. Основные понятия, определения, свойства, примеры. Конечные поля и их свойства.

Модуль 5. Элементы криптографии на эллиптических кривых.

Криптография с открытым ключом. Эллиптические кривые и их свойства. Эллиптические кривые над конечным полем. Криптографические алгоритмы с открытым ключом с использованием эллиптической кривой над конечным полем.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,5**	**54**
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)		-
Лаборатория (Лаб.)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	**2,5**	**90**
Расчётно-графические работы		
Подготовка к лабораторным работам	1,5	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
Вид итогового контроля: Зачет		

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,5**	**40,5**
Лекции (Лек.)	0,5	**13,5**
Практические занятия (ПЗ)		
Лаборатория (Лаб.)	1	
Самостоятельная работа (СР):	**2,5**	**67,5**
Расчётно-графические работы		**0**
Подготовка к лабораторным работам	1,5	**40,5**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	**27**
Вид итогового контроля: Зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Системная и программная инженерия» (Б1.В.ДВ.2.2)

1. Целью преподавания дисциплины является формирование профессиональных компетенций, а также получение знаний студентами о методах, процессах и стандартах системной и программной инженерии для их применения при анализе и проектировании информационных систем (ИС) и программного обеспечения (ПО).

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общекультурными(ОК) и профессиональными(ПК) компетенциями:

– способностью осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий (ПК-4);

– умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: химическая промышленность, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8);

– способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий (ПК-13).

После изучения дисциплины «Системная и программная инженерия» студент должен:

знать:
– стандарты системной и программной инженерии;
– методологию структурного системного анализа и проектирования ИС;
– средства структурного анализа и проектирования ИС;
– методологию объектно-ориентированного проектирования ИС и ПО;
– методы управления проектом ИС;
– механизмы интеграции систем;
– инструментальные средства проектирования ИС и ПО (CASE-средства) и их использование;
уметь:
– разрабатывать модели бизнес-процессов;
– разрабатывать модели предметных областей;
– руководить процессом проектирования ИС;
– применять на практике методы и средства проектирования ИС и ПО;
– оценивать качество проекта ИС и ПО;
– проводить исследования характеристик компонентов и ИС в целом;
– осуществлять контроль за разработкой проектной документации
владеть:
– методами анализа и синтеза ИС;
– инструментальными средствами проектирования ИС и ПО;
– навыками тестирования ПО.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1. Методологии и стандарты системной и программной инженерии

Понятие жизненного цикла (ЖЦ) и стандарты системной инженерии.

Понятие жизненного цикла. Уровни воплощения и разнообразие жизненных циклов, связь жизненных циклов разных уровней структуры в составе системы. Основные формализмы представления жизненного цикла. Виды жизненных циклов: последовательный, инкрементальный, итерационный. Пошаговое выделение ресурсов.

Характеристика ISO 15288 (практики жизненного цикла системной инженерии), ISO 42010 (архитектурное описание), ISO 24744 (описание методов разработки), OMG ArchiMate (архитектурный язык для предприятий). Справочные данные, основанные на инженерных стандартах (онтологическая интеграция данных жизненного цикла в технологии ISO 15926).

Практики системной инженерии. 1.2.1 Моделеориентированная системная инженерия.

Описания и модели систем. Устранение коллизий (обоснования, интеграция данных) и порождающее («автоматическая разработка», трансформация моделей) проектирование и изготовление. Управление конфигурацией и изменениями. Модель продукта и модель организации. Документоцентрические и датацентрические архитектуры современных САПР и системы управления ЖЦ. Инженерные онтологии.

Определение требований и системная архитектура. Инженерия требований, работа инженера по требованиям. Инженерия системной архитектуры, работа системного архитектора. Описания требований и архитектурные описания. Воплощение системы. Системная интеграция. Верификация и валидация, инженерные обоснования. Переход к эксплуатации.

Организационная инженерия. Подход системы систем. Организация как система. Стратегия при разработке ИС. Организационная архитектура. Ситуационная инженерия методов. Управление проектами, процессами, кейсами. Инженерный менеджмент. Управление технологиями. Освоение практик системной инженерии в организации.

Профили стандартов жизненного цикла систем и программных средств в программной инженерии. Программная инженерия в жизненном цикле программных средств. Основы жизненного цикла программных средств. Роль системотехники в программной инженерии. Системные основы современных технологий программной инженерии. Методология обеспечения качества ПС в программной инженерии.

Модели и профили жизненного цикла программных средств. Назначение профилей стандартов жизненного цикла в программной инженерии. Жизненный цикл профилей стандартов систем и программных средств. Модель профиля стандартов жизненного цикла сложных программных средств

Модуль 2. Методологии проектирования информационных систем

Методология структурного проектирования. Методологии структурного анализа Йодана/Де Марко и Гейна-Сарсона. – Технология структурного анализа и проектирования (SADT). Методологии моделирования предметной области. Структурная модель предметной области. Объектная структура. Функциональная структура. Структура управления. Организационная структура. Функционально-ориентированные и объектно-ориентированные методологии описания предметной области. Функциональная методика IDEF. Функциональная методика потоков данных. Объектно-ориентированная методика. Сравнение существующих методик. Синтетическая методика.

Проектирование структур данных информационных систем. Моделирование данных. Метод IDEF1X. Отображение модели данных в инструментальном средстве ERwin. Уровни отображения модели. Создание логической модели данных: уровни логической модели; сущности и атрибуты; связи; типы сущностей и иерархия наследования; ключи, нормализация данных; домены. Создание физической модели: уровни физической модели; таблицы; правила валидации и значение по умолчанию; индексы; триггеры и хранимые процедуры; вычисление размера базы данных; прямое и обратное проектирование. Генерация кода клиентской части с помощью ERwin. Создание отчетов. Генерация словарей. Технологии применения онтологий.

Объектно-ориентированный подход проектирования ИС. Диаграммы универсального языка моделирования (UML). Классы и стереотипы классов. Ассоциативные классы. Основные элементы диаграмм взаимодействия — объекты, сообщения. Диаграммы состояний: начального состояния, конечного состояния, переходы. Вложенность состояний. Диаграммы внедрения: подсистемы, компоненты, связи. Стереотипы компонент. Диаграммы размещения.

Модуль 3. Системное проектирование программного обеспечения

Модели и процессы управления проектами программных средств. Управление проектами программных средств в системе набора моделей совершенствования процессов в организациях разных размеров и видов деятельности (CMMI). Стандарты менеджмента (административного управления) качеством систем. Стандарты открытых систем, регламентирующие структуру и интерфейсы программных средств.

Управление требованиями к программному обеспечению. Организация разработки требований к сложным программным средствам. Процессы разработки требований к характеристикам сложных программных средств. Структура основных документов, отражающих требования к программным средствам

Технологии проектирования программных средств. Цели и принципы системного проектирования сложных программных средств. Процессы системного проектирования программных средств. Структурное проектирование сложных программных средств. Проектирование программных модулей и компонентов.

Конструирование программного обеспечения. Задачи и особенности объектно-ориентированного проектирования программных средств. Основные понятия и модели объектно-ориентированного проектирования программных средств. Варианты представления моделей и средства объектно-ориентированного проектирования программных средств.

Технико-экономическое обоснование программных средств. Характеристики качества программных средств. Основные факторы, определяющие качество сложных программных средств. Свойства и атрибуты качества функциональных возможностей сложных программных средств. Конструктивные характеристики качества сложных программных средств. Характеристики качества баз данных. Характеристики защиты и безопасности функционирования программных средств

3.3 Тестирование и сопровождение программного обеспечения

Принципы верификации и тестирования программ. Процессы и средства тестирования программных компонентов. Технологические этапы и стратегии систематического тестирования программ. Процессы тестирования структуры программных компонентов. Примеры оценок сложности тестирования программ. Тестирование обработки потоков данных программными компонентами.

Сопровождение программного обеспечения. Организация и методы сопровождения программных средств. Этапы и процедуры при сопровождении программных средств. Задачи и процессы переноса программ и данных на иные платформы.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,5**	**54**
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)		-
Лаборатория (Лаб.)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	**2,5**	**90**
Расчётно-графические работы		
Подготовка к лабораторным работам	1,5	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
Вид итогового контроля: Зачет		

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,5**	**40,5**
Лекции (Лек.)	0,5	**13,5**
Практические занятия (ПЗ)		
Лаборатория (Лаб.)	1	
Самостоятельная работа (СР):	**2,5**	**67,5**
Расчётно-графические работы		**0**
Подготовка к лабораторным работам	1,5	**40,5**

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	**27**
Вид итогового контроля: Зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Интеллектуальные системы» (Б1.В.ДВ.3.1)

1. Цель дисциплины состоит в углублении имеющихся и получении новых знаний, умений и навыков в области применения методов искусственного интеллекта для решения задач компьютерного моделирования, прогнозирования и классификации, а также для разработки специализированного программно-алгоритмического обеспечения – интеллектуальных информационно-моделирующих и информационно-аналитических систем.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими профессиональными(ПК) компетенциями:

– умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-8);

– умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– классификацию интеллектуальных систем и методов искусственного интеллекта;

– математический аппарат и постановки задач в интеллектуальных системах;

уметь:

– проектировать организационную и разрабатывать функциональную структуры интеллектуальных систем;

– применять методы искусственного интеллекта для решения задач моделирования, управления и принятия решений;

владеть:

– навыками разработки интеллектуальных систем;

– навыками практического использования интеллектуальных систем.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение.

Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Модуль 1. Понятие об интеллектуальных системах и методах искусственного интеллекта.

Интеллектуальные системы, их место и отличительные особенности в сравнении с другими видами информационных систем. Методы искусственного интеллекта как базовый математический и логический аппарат для построения интеллектуальных информационных систем. Терминология и определения. Классификация. Задачи интеллектуальных систем. Примеры задач, решаемых на основе методов и систем искусственного интеллекта.

Модуль 2. Логические основы построения интеллектуальных систем.

Элементы и операции логики высказываний. Функционально полный и расширенный наборы элементов логики высказываний. Аксиомы и теоремы логики высказываний, логический вывод на их основе. Логика рассуждений и высказываний в алгоритмах интеллектуальных систем. Обобщение знаний, представленных в виде высказываний, в интеллектуальных системах. Продукционные модели представления знаний. Проектирование экспертных систем.

Модуль 3. Интеллектуальные системы на основе методов нечёткой логики и теории нечётких множеств.

Основные понятия нечёткой логики и теории нечётких множеств. Понятие лингвистической переменной. Степень принадлежности и функция принадлежности. Виды функций принадлежности. Виды, свойства и способы описания нечётких множеств. Нормализация нечёткого множества. Свойства нечётких множеств. Способы описания нечётких множеств. Операции с нечёткими множествами. Нечётко-логический вывод решений: фаззификация, применение продукционных правил логического вывода, дефаззификация. Методы дефаззификации: максимумов (левых, правых, средних), простой и модифицированный метод центра тяжести. Особенности нечётко-логического вывода в алгоритмах Мамдани, Тсукамото, Сугено, Ларсена. Постановки и примеры решения задач управления и принятия решений на основе нечёткой логики и теории нечётких множеств.

Модуль 4. Обучаемые и самообучающиеся интеллектуальные систе-мы на основе математического аппарата искусственных нейронных сетей..

Основные понятия и структурные единицы нейроинформатики. Классификация искусственных нейронных сетей. Искусственный нейрон. Искусственная нейронная сеть. Активационные функции. Классификация задач, решаемых методами нейроинформатики. Однослойные и многослойные перцептроны. Методы обучения перцептронов: Уидроу–Хоффа, обратного распространения ошибки. Самообучающиеся и самоорганизующиеся нейронные сети: сети Кохонена, сети адаптивного резонанса АРТ-1 и АРТ-2. Рекуррентные нейронные сети для распознавания образов и классификации: сети Хопфилда, сети Коско, сети Хэмминга. Постановки и примеры решения задач моделирования и управления, использующих математический аппарат искусственных нейронных сетей.

Модуль 5. Основы проектирования организационной и разработки функциональной структур интеллектуальных систем.

Организация программного, аппаратного и пользовательского взаимодействия в интеллектуальных системах. Архитектуры интеллектуальных информационных систем. Общие принципы построения и этапы проектирования организационной структуры интеллектуальных систем. Элементы архитектуры и общие принципы построения функциональной структуры интеллектуальных информационных систем. Проектирование интерфейса пользователя. Интеллектуальные информационные системы для различных объектов профессиональной деятельности.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**2**	**72**
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лаборатория (Лаб.)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**108**
Расчётно-графические работы	1	36
Подготовка к контрольным работам	0,5	18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	54
Вид итогового контроля: зачет с оценкой		

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**2**	**54**
Лекции (Лек.)	0,5	**13,5**
Практические занятия (ПЗ)	0,5	**13,5**
Лаборатория (Лаб.)	1	
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**81**
Расчётно-графические работы	1	**27**
Подготовка к контрольным работам	0,5	**13,5**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	**40,5**
Вид итогового контроля: : зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Программирование с использованием графических ускорителей» (Б1.В.ДВ.3.2)

1. Цель дисциплины состоит в изучении математических моделей, методов и технологий параллельного программирования гетерогенных вычислительных систем на языке CUDA в объеме, достаточном для успешного применения данных технологий на практике в актуальных задачах.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общекультурными(ОК) и профессиональными(ПК) компетенциями:

– способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и – умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования ин-формационных систем и технологий (ПК-8);

– умение проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования ин-формационных систем и технологий (ПК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– особенности используемых в настоящее время архитектур массивно-параллельных вычислительных систем;

уметь:

– применять модель распараллеливания CUDA для обработки больших объ-емов данных;

– применять модель распараллеливания CUDA для решения задач химиче-ской технологии;

владеть:

– основными приемами программирования с использованием ускорителей NVidia и программной модели CUDA;

– приемами оптимизации программного кода для массивно-параллельных архитектур, находя узкие места алгоритма с учетом ограничений программной и аппаратной моделей.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение

Цели и задачи дисциплины. Структура излагаемого материала. Основные поня-тия, определения, терминология.

Модуль 1. Архитектура и программная модель графических ускорителей NVidia

История и предпосылки развития существующих типов параллельных вычислительных архитектур, и их назначение. Системы с общей памятью, системы с разделяемой памятью, гибридные системы. Производительность раз-личных классов устройств. Массивно-параллельные вычислительные устройства на примере графических ускорителей NVidia, их основные достоинства и недостатки. Поколения архитектур процессоров Nvidia. Введение в программно-аппаратный стек CUDA. Структура модельной CUDA-программы, модель распараллеливания вычислений, компилятор nvcc, сборка исполняемого файла. Работа с памятью в CUDA, целесообразность использования различных видов памяти в конкретных задачах.

Модуль 2. Разработка и оптимизация программ на языке CUDA.

Методы создания эффективных прикладных программ с использованием графических ускорителей. Основные методы оптимизации и поиска узких мест в CUDA-программе, использование инструмента CUDA Visual Profiler. Введение в алгоритмические ограничения производительности CUDA программ – модель «покатой крыши» (влияние темпа доступа к памяти на производительность программы), понятие memory bound (ограниченных по темпу доступа к памяти) и compute bound (ограниченных по вычислительной мощности) задач. Примеры memory bound и compute bound алгоритмов. Стандартные CUDA-библиотеки для анализа больших массивов данных: библиотеки cublas (инструментарий для работы с векторами и матрицами), cufft (CUDA библиотека для вычисления дискретного преобразования Фурье).

Модуль 3. Математическое моделирование в задачах химической технологии с применением GPU

Применение технологий CUDA для математического моделирования в задачах математической физики и вычислительной химии. Алгоритмы реализации на CUDA разностных схем математической физики: уравнение переноса, уравнение теплопроводности. Примеры конкретных параллельных методов для решения задач химической технологии: решение уравнения баланса числа частиц процесса кристаллизации из растворов; решение уравнения клеточного аппарата, имитирующего рост кристалла; решение уравнений массопереноса в нанопоре мембраны; расчет процесса массовой кристаллизации из растворов.

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КР):	**2**	**72**
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лаборатория (Лаб.)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**108**
Расчётно-графические работы		
Подготовка к лабораторным работам	1,5	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	54
Вид итогового контроля: : зачет с оценкой		

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КР):	**2**	**54**
Лекции (Лек.)	0,5	**13,5**
Практические занятия (ПЗ)	0,5	**13,5**
Лаборатория (Лаб.)	1	
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**81**
Расчётно-графические работы		**0**
Подготовка к лабораторным работам	1,5	**40,5**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	**40,5**
Вид итогового контроля: : зачет с оценкой		

4.5. Практики

Аннотация рабочей программы практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Б2.У.1)

1 Цель учебной практики – получение первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики

2 В результате прохождения учебной практики обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

– способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6).

– способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-7);

– умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8);

– умением проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9);

– умением осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10);

– умением осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов (ПК-11);

Знать:

– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;

– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.

Уметь:

– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением интернет-технологий;

– использовать современное аппаратное и программное обеспечение по профилю программы магистратуры;

– выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.

Владеть:

– способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;

– методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;

– способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;

– навыками выступлений перед учебной аудиторией.

3 Краткое содержание учебной практики

Модуль 1. Введение – цели и задачи учебной практики. Организационно-методические мероприятия.

Модуль 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (научно-исследовательских и проектных групп). Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры.

Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательской работы кафедры.

4 Объем учебной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**
Контактная работа (КР):	**3**	**108**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	**108**
Индивидуальное задание	1	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	2	72
Вид контроля: зачет с оценкой		

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**162**
Контактная работа (КР):	**3**	**81**
Самостоятельная работа (СР):	**3**	81
Индивидуальное задание	1	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	2	54
Вид контроля: зачет / экзамен		

Аннотация рабочей программы технологической практики (Б2.П.1)

1 Цель технологической практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

2 В результате прохождения технологической практики обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

– способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОК-7).

– способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (ОПК-3);

– владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях (ОПК-5);

– способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6).

– способностью осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий (ПК-4);

– способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-7);

– умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8);

– умением проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9);

– умением осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10);

– умением осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов (ПК-11);

– способностью проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации (ПК-12).

– способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий (ПК-13).

Знать:

– подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;

– принципы организации проведения разработки, апробации и испытаний объектов профессиональной деятельности;

– принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

Уметь:

– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор технологий и программного обеспечения для решения задач, поставленных программой практики;

– выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;

– анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

Владеть:

– приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.

3 Краткое содержание технологической практики

Технологическая практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

Модуль 1. Введение – цели и задачи технологической практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Модуль 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности, системой управления научными исследованиями. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Планирование научной деятельности организации.

Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

4 Объем технологической практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6,0**	**216**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6,0**	**216**

Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе технологической практики	5,0	180
Вид контроля: зачет с оценкой		

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6,0**	**162**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6,0**	**162**
Индивидуальное задание	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе технологической практики	5,0	135
Вид контроля: зачет / экзамен		

Аннотация рабочей программы преддипломной практики (Б2.П.2)

1 Цель преддипломной практики – выполнение выпускной квалификационной работы.

2 В результате прохождения преддипломной практики обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

– способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (ОПК-3);

– способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6).

– способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-7);

– умением проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9);

– умением осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов (ПК-11);

– способностью проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации (ПК-12);

– способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий (ПК-13).

Знать:

– характеристики и особенности используемой технологии по профилю выпускной квалификационной работы;

– экономические показатели технологии;

– комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда;

Уметь:

– работать с технологическими регламентами, техническими регламентами, техническими условиями и другими документами, регламентирующими деятельность на предприятии;

– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;

– осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;

– выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;

– выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом;

Владеть:

– системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры;

– основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры.

3 Краткое содержание преддипломной практики

Преддипломная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и преддипломной работы (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

Модуль 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Модуль 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и производственной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации и управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Экономика и организация производства, охрана труда, охрана окружающей среды, меры техники безопасности в масштабах отделения, участка предприятия.

Модуль 3. Выполнение индивидуального задания. Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

4 Объем преддипломной практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6,0**	**216**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6,0**	**216**
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	5,0	180
Вид контроля: Зачет с оценкой		

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6,0**	**162**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6,0**	**162**
Индивидуальное задание	1,0	27

Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	5,0	135
Вид контроля: зачет / экзамен		

4.6 Научно-исследовательская работа в семестре (Б.Н.1)

1 Цель научно-исследовательской работы (НИР) – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии.

2 В результате выполнения научно-исследовательской работы обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать компетенциями:

– способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

– использованием на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);

– способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК-5);

– способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);

– способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОК-7);

–

– способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);

– способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (ОПК-3);

– владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях (ОПК-5);

– способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6).

– способностью осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий (ПК-4);

– способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-7);

– умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление

инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8);

– умением осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10);

– умением осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов (ПК-11);

– способностью проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации (ПК-12).

– способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий (ПК-13).

Знать:

– теоретико-методологические, методические и организационные аспекты осуществления научно- исследовательской деятельности;

– основные результаты новейших исследований информационных технологий и систем;

– основные понятия, методы и инструменты различных исследований в области профессиональной деятельности;

– основные результаты отечественных и зарубежных исследований по исследуемым проблемам;

– существующие методы и способы сбора и обработки информации при проведении исследований в области профессиональной деятельности.

Уметь:

– использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в области профессиональной деятельности;

– определять методы и инструментарий для проведения исследования; отбирать перспективные и эффективные методы для проведения исследований;

– выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость исследуемой проблемы, формулировать гипотезы, проводить эмпирические и прикладные исследования;

– •обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;

Владеть:

– • современными методами научного исследования в предметной области;

– • способами осмысления и критического анализа научной информации;

– • навыками совершенствования и развития своего научного потенциала;

– • навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;

– • основными методами, способами и средствами получения информации в ходе проведения исследований.

3 Краткое содержание научно-исследовательской работы

Модуль 1.

Изучение возможных направлений научно-исследовательской работы. Выбор направления научно-исследовательской деятельности. Обоснование актуальности темы и утверждение темы научно-исследовательской работы.

Обзор и анализ публикаций по теме научно-исследовательской работы. Выводы из литературного обзора.

Постановка целей и задач научно-исследовательской работы, определение объекта и предмета исследования, характеристика современного состояния изучаемой проблемы, выбор необходимых методов исследования. Подготовка отчета (обзорного реферата по проблеме исследования) и презентации о выполненной работе.

Модуль 2.

Изучение теоретических источников для решения поставленных задач НИР. Разработка основных теоретических положений Подробный обзор литературы по теме научно-исследовательской работы. (Библиографический список).

Модуль 3.

Организация и проведение исследования по решению основных задач НИР, сбор теоретического и эмпирического материала и его интерпретация. Предварительный анализ экспериментальных результатов. Участие в научно-исследовательской работе кафедры. Отчет о практических достижениях и выводы из работы этапа. Подготовка доклада для выступлений на научно-исследовательском семинаре.

Модуль 4.

Проведение исследований и работ по решению всего комплекса задач НИР. Доводка и апробация теоретических положений и методов для окончательного отчета о результатах НИР. Участие в научно-исследовательской работе кафедры. Подготовка к публикации научной статьи по направлению исследования.

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	**36**	**1296**
Контактная работа (КР):	**17,5**	**630**
Контактная работа с преподавателем	**17,5**	630
Самостоятельная работа (СР):	**17,5**	**630**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	**17,5**	630
Вид контроля: зачет с оценкой/ экзамен	**1**	**Экзамен 36**
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**10**	**360**
Контактная работа (КР):	**5**	**180**
Контактная работа с преподавателем	5	180
Самостоятельная работа (СР):	**5**	**180**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	5	180
Вид контроля: зачет с оценкой		
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**3**	**180**
Контактная работа (КР):	**1,5**	**54**
Контактная работа с преподавателем	1,5	54
Самостоятельная работа (СР):	**1,5**	**54**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	1,5	54
Вид контроля: зачет с оценкой		
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**11**	**396**

Контактная работа (КР):	**5**	**180**
Контактная работа с преподавателем	5	180
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**216**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	6	216
Вид контроля: зачет с оценкой		
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**12**	**432**
Контактная работа (КР):	**5**	**180**
Контактная работа с преподавателем	5	180
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**216**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	6	216
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**36**	**972**
Контактная работа (КР):	**17,5**	**472,5**
Контактная работа с преподавателем	17,5	472,5
Самостоятельная работа (СР):	**17,5**	**472,5**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	17,5	472,5
Вид контроля: зачет / экзамен	**1**	**Экзамен 27**
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**12**	**324**
Контактная работа (КР):	**5**	**162**
Контактная работа с преподавателем	5	162
Самостоятельная работа (СР):	**7**	162
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	7	162
Вид контроля: зачет с оценкой		
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**3**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,5**	**40,5**
Контактная работа с преподавателем	1,5	**40,5**
Самостоятельная работа (СР):	**1,5**	**40,5**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	1,5	**40,5**
Вид контроля: зачет с оценкой		
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	**11**	**297**
Контактная работа (КР):	**5**	**135**
Контактная работа с преподавателем	5	**135**
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**162**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	6	**162**
Вид контроля: зачет с оценкой		
4 семестр		

Общая трудоемкость в семестре	12	324
Контактная работа (КР):	**5**	**135**
Контактная работа с преподавателем	5	135
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**162**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	6	162
Вид контроля: экзамен	**1**	**27**

4.7 Государственная итоговая аттестация (Б.3)

1 Цель государственной итоговой аттестации – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 – Информационные системы в цифровой экономике.

2 В результате государственной итоговой аттестации обучающийся по программе магистратуры должен обладать следующими компетенциями:

– способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

– способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

– умением свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-3);

– использованием на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);

– способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК-5);

– способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);

– способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОК-7).

– способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);

– культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных (ОПК-2);

– способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (ОПК-3);

– владением, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, способностью применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка (ОПК-4);

– владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях (ОПК-5);

– способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6).

– производственно-технологическая деятельность:

– способностью осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий (ПК-4);

– способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-7);

– умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества (ПК-8);

– умением проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий (ПК-9);

– умением осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10);

– умением осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов (ПК-11);

– способностью проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации (ПК-12);

– способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий (ПК-13).

Знать:

- принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;

- методы математического моделирования, оптимизации объектов профессиональной деятельности;

- методы и подходы к проектированию информационных систем, баз данных и знаний объектов профессиональной деятельности;

- методы искусственного интеллекта для решения задач прогнозирования, оптимизации и управления объектов профессиональной деятельности;

- правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;

- приемы защиты интеллектуальной собственности;

Уметь:

- разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований;

- создавать математические модели описания объектов профессиональной деятельности;

- использовать универсальное и специализированное программное обеспечение для решения задач моделирования, проектирования объектов профессиональной деятельности;

- разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации;

Владеть:

- методами математического моделирования, информационного моделирования и искусственного интеллекта и навыками их использования при решении профессиональных задач;

- методологией и методикой анализа, синтеза и информационного обеспечения процессов обеспечения качества, химической продукции с применением проблемно-ориентированных методов;

- навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований;

- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских работ.

3 Краткое содержание ГИА

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе магистратуры проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) – магистерской диссертации. Государственная итоговая аттестация в форме защиты ВКР проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления Код и наименование направления подготовки.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе магистратуры – защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией.

Контроль знаний обучающихся, полученных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «магистр».

4 Объем ГИА

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку «Государственная итоговая аттестация» (Б3) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения в объеме _216 ч (6 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области… (из РП ГИА).

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**216**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**216**
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	216
Вид контроля: защита ВКР		**защита ВКР**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6**	**162**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6**	**162**
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	162
Вид контроля: защита ВКР		**защита ВКР**

4.8 Факультативы

Аннотация учебной программы дисциплины
«Разработка компьютерных моделей химико-технологических систем» (ФТД.1))

1. Цель дисциплины «Разработка компьютерных моделей химико-технологических систем» – усвоение основных принципов компьютерного моделирования и проектирования химико-технологических систем (ХТС), овладение инструментальными средствами компьютерного моделирования систем.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника,… (ПК-8);

- умением осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10).

После изучения дисциплины «Разработка компьютерных моделей ХТС» обучающийся должен:

знать:

– состав, структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании компьютерных моделей химико-технологических систем;

– архитектуру современных моделирующих программ, на примере пакета UniSim Design, АО «ХОНЕВЕЛЛ»;

– основы моделирования химико-технологических процессов и систем;

– основные этапы компьютерного моделирования и проектирования ХТС в пакете UniSim Design, АО «ХОНЕВЕЛЛ».

уметь:

– инсталлировать, тестировать и использовать программные компоненты информационных систем;

– создавать и отлаживать сценарии исследования систем;

– осуществлять мониторинг и анализ работы разработанных компьютерных моделей ХТС в статическом и динамическом режимах;

– управлять работой смоделированных ХТС в статическом и динамическом режимах;

– проводить предпроектные и проектные расчёты ХТС;

– настраивать и поддерживать работоспособность разработанных компьютерных моделей ХТС;

– находить информацию в документации современных моделирующих программ.

владеть:

– инструментальными средствами обработки информации с целью разработки компьютерных моделей ХТС;

– современным пакетом для компьютерного моделирования ХТС - UniSim Design, АО «ХОНЕВЕЛЛ»;

– средствами анализа и управления ХТС в UniSim Design, АО «ХОНЕВЕЛЛ».

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Основы разработки компьютерных моделей ХТС.

1.1. Принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов (ХТП). Пакет моделирующих программ - UniSim Design, АО «ХОНЕВЕЛЛ».

1.2. Моделирование ХТП в стационарном режиме.

1.3. Компьютерное моделирование простых гидравлических систем

1.4. Компьютерное моделирование процессов теплопередачи

1.5. Компьютерное моделирование оборудования для изменения давления

Модуль 2. Моделирование процессов разделения веществ

2.1. Компьютерное моделирование процессов выделения твёрдых частиц из потоков газов и жидкостей

2.2. Компьютерное моделирование операций разделения газообразных и жидких веществ

2.3. Компьютерное моделирование ректификационных колонн

Модуль 3. Моделирование химических реакторов и исследование режимов работы ХТС

3.1. Моделирование динамических режимов работы ХТС

3.2. Компьютерное моделирование химических реакторов

3.3. Идентификация и оптимизация ХТП

4. Объём учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,5**	**54**
Лекции (Лек)	0,5	18
Лабораторные работы (ЛР)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	**1,5**	**54**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	54
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,5**	**40,5**
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Лабораторные работы (ЛР)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	**1,5**	**40,5**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	40,5
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Аннотация рабочей программы дисциплины «Проектирование на основе пакета AutoCad» (ФТД.2)

1. Целю дисциплины является обучение навыкам практической разработки и применения моделей, методов и средств автоматизации проектирования технологических процессов и технических устройств с помощью пакета проектирования Autodesk AutoCAD и языка AutoLISP для программирования в среде AutoCAD, обучение навыкам трех-мерной печати.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими профессиональными(ПК) компетенциями:

– умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: ма-шиностроение, приборостроение, … и все виды деятельности в условиях эко-номики информационного общества (ПК-8);

– умение осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандарт-ных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– современные пакеты прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования;

− основные типы данных, методы и интерфейсы, используемые для создания, отображения или модификации геометрических моделей;

− средства хранения и визуализации геометрической информации;

− типичные операции над геометрическими моделями;

− Основы языка AutoLISP;

− возможности использования языка AutoLISP для программирования в среде AutoCAD;

− современные технологии трехмерной печати;

уметь:

− применять современные пакеты прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования;

− Использовать возможности AutoLISP для реализации и модификации объектов в среде AutoCAD;

владеть:

− приемами геометрического описания проектируемого объекта;

− приемами формирования конструкторской документации в графических системах разных классов и типов;

− навыками программирования на языке AutoLISP;

− навыками подготовки и печати трех-мерных объектов к печати на 3-D принтере.

3. Краткое содержание дисциплины:

1. Геометрическое моделирование

1.1. Место геометрического моделирования в облас-ти автоматизированного проектирования. Области применения. Современные пакеты прикладного программного обеспечения автоматизированного проекти-рования. Знакомство с интерфейсом программного пакета Autodesk AutoCAD. Рабочие пространства. Понятия: Обозреватель меню, Лента, Вкладка ленты, Панель. Понятия: Командная строка, Динамический ввод. Понятия: Строка ме-ню, Панель инструментов. Переключатели режимов. Контекстные меню. Нави-гация по чертежу. Зумирование и панорамирование.

1.2. Создание и редактирование примитивов. Способы задания координат.

Понятия: простые и сложные примитивы. Основные примитивы AutoCAD: Отрезок, круг, дуга, эллипс, эллиптическая дуга. Прямоугольник, правильный многоугольник. Сплайн. Понятия: определяющие точки, управляющие верши-ны. Понятие объектной привязки в AutoCAD. Основные объектные привязки AutoCAD. Режим отслеживания объектной привязки. Основные принципы ре-дактирования в системе. Основные команды редактирования. Настройка еди-ниц измерения. Способы задания координат: Абсолютные координаты. Отно-сительные координаты. Полярные координаты.

1.3. Свойства объектов. Слои. Размерные стили, текстовые стили. Штри-ховка.

Общие свойства объектов. Инструменты управления свойствами объектов.

Слои как основа работа в AutoCAD. Создание слоев и правила работы с ними. Современные инструменты управления слоями.

Основные и специальные размеры. Нанесение размеров. Создание разных размерных стилей согласно ЕСКД. Машиностроительный и Архитектурный стили.

Свойства размеров. Редактирование размеров.

Типы текстов - многострочный и однострочный. Понятие о стиле текста. Работа в редакторе многострочного текста. Создание текстового стиля. Спосо-бы редактирования текста.

Типы штриховки. Создание штриховки. Свойства штриховки- ассоциатив-ность, прозрачность, фон. Редактирование штриховки.

1.4. Создание блоков. Создание библиотек. Работа с центром управления.

Блок. Основные операции с блоками: создание, вставка, редактирование, удаление. Очистка чертежа. Передача блоков между документами. Создание шаблонов. Создание библиотек. Использование чужих библиотек . Знакомство с Центром управления.

2. Основы программирования на AutoLISP

2.1. Общие сведения о языке AutoLISP. Типы данных, переменные, выра-жения, функции присвоения, преобразования. Логические функции. Ввод дан-ных.

2.2. Программирование в среде VisualLISP. Построение процедур на осно-ве встроенных функций AutoLISP.

Условное ветвление программ. Геометрические функции. Списки. Созда-ние пользовательских функций AutoLISP. Структура программ. Знакомство со средой VisualLISP. Использование среды VisualLISP для подготовки программ.

2.3. AutoLISP и объекты AutoCAD. Извлечение объектов из базы данных, модификация, обновление объектов. Образмеривание

Основные понятия о сущностях объектов AutoCAD . Параметры объектов, хранящиеся в базе данных программы. Методика работы с объектами: извлече-ние их из базы данных, модификация, обновление объектов.

2.4. Расширение возможностей AutoCAD.

Работа с программой в режиме диалога в интегрированной среде разработ-ки Visual LISP. Программирование диалоговых окон на языке DCL

Работа с базами данных. Изменение графической базы данных AutoCAD.

3. Дополнительные возможности AutoCAD

3.1. Параметрическое и имитационное программирование.

Создание объектов с изменяющимися в зависимости от заданных парамет-ров свойствами. "Саможивущие" (имитационные) модели процессов.

3.2. Основы использования расширения языка AutoLISP для реализации технологии ActiveX в системе AutoCAD.

Основы технологии ActiveX Automation, реализующей принципы объект-но-ориентированного программирования.

Интеграция программы AutoCAD с приложениями MS Office на осно-ве COM-технологии. Анализ роли объектов ActiveX Automation: Application, Document, Range.

3.3. Работа в трехмерном AutoCAD.

Основы работы в 3D. Абсолютные и относительные декартовы координаты в трехмерных чертежах AutoCAD. Цилиндрические и сферические координаты.

Построение и редактирование 3D объектов. Построение тел выдавливания и тел вращения. Построение сечений и чертежей из 3D модели.

3.4. Организация чертежа. Понятие: пространства листа. Создание видовых экранов и приемы работы с ними. Вывод чертежа на печать. Взаимодействие с другими приложениями.

Понятие: пространства листа. Способы перехода из пространства модели в пространство листа и обратно. Средства работы с листами и из редактирование. Настройка параметров листов (Диспетчер параметров листов).

Создание видовых экранов и приемы работы с ними. Способы назначения видов в видовых экранах. Задание масштаба изображения и блокирование ви-довых экранов.

Особенности работы с размерами в пространстве модели и в пространстве листа.

Вывод чертежа на печать.

Взаимодействие с другими приложениями. Публикация в PDF

4. Печать на 3D принтере

4.1 Основы печати. Требования к моделям. Печать 3D модели

Основы 3D-печати. Технологии 3D-печати: лазерная (стереолитография, сплавление, ламинирование), струйная (застывание, склеивание, спекание). Ма-териалы для 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Технология быстрого прототипи-рования Replicating Rapid Prototyper (RepRap). Область применения 3D-печати.

Вывод на печать 3D-модели. Конвертация файлов в формат хранения трехмерных моделей STL (stereolithography). Формирование программы для пе-чати в виде G-кода (на языке программирования устройств с числовым про-граммным управлением). Выбор положения модели. Подготовка принтера (вы-бор пластика, подогрев стола, сопла). Печать при помощи 3D принтера.

4. Объём учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,5**	**54**
Лекции (Лек)	0,5	18
Лабораторные работы (ЛР)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	**1,5**	**54**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	54
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,5**	**40,5**
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Лабораторные работы (ЛР)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	**1,5**	**40,5**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	40,5
Вид контроля: зачет	**-**	**-**

5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

Кадровое обеспечение программы магистратуры соответствует требованиям ФГОС:

− реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора, квалификация которых соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством Юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., № 20237) и профессиональными стандартами (при наличии);

− 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 магистратуры, должна составлять не менее 70 процентов;

− 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 магистратуры, должна быть не менее:

75 процентов для программы академической магистратуры;

– Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, должна быть не менее:

5 процентов для программы академической магистратуры;

– Общее руководство научным содержанием программы магистратуры определенной направленности (профиля) должно осуществляться штатным научно-педагогическим работником организации, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях;

− среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников университета в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 6,2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus или 62,4 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 40, ст. 5074);

− научные руководители, назначаемые магистрантам, имеют ученую степень, осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность или участвуют в осуществлении такой деятельности по направленности подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Подготовка магистрантов по направлению 09.04.02 – Информационные системы и технологии (магистерская программа «Информационные системы в цифровой экономике») реализуется на факультете информационных технологий и управления (на кафедре информационных компьютерных технологий, компьютерно-интегрированных систем в химической технологии). Все научные руководители магистрантов имеют ученые степени и/или ученые звания и соответствуют приведенным выше требованиям.

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 в себя лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционными оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Материально-техническое обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии (магистерская программа «Информационные системы в цифровой экономике»), реализуемым на кафедре информационных компьютерных технологий (ИКТ),:

5.2.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Материально-техническая база кафедры ИКТ является новой, функционирующей и современной, необходимой для высококвалифицированного обучения студентов в области IT-технологий. Материально-техническая база постоянно обновляется и содержится в надлежащем порядке.

Основным техническим обеспечением кафедры являются персональные компьютеры и периферийные устройства. Всего на кафедре 59 персональных компьютера, 51 из которых объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет.

Все преподаваемые в соответствии с учебным планом на кафедре дисциплины обеспечены необходимым современным техническим оборудованием. В настоящее время кафедра при организации учебного процесса использует два собственных компьютерных класса (аудитории № 125, № 119) и один общий факультетский компьютерный класс (ауд. № 123). В аудиториях № 125 и № 119 учебный процесс ведется на **34** персональных компьютерах, каждый из которых обладает процессором выше Pentium II. Все компьютеры объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет.

Так же в учебном процессе используются **4** ноутбука, один нетбук и **4** мультимедиа-проектора для организации презентаций и докладов. Для подготовки учебно-методических материалов и научно-технической документации применяется копировальный аппарат, 1 МФУ, имеется 8 принтеров, один из которых – цветной.

Количество и характеристики технического оборудования, используемого для учебного процесса, в распределении по компьютерным классам, представлены в таблице 12.

Таблица 12

Сведения о специализированном и лабораторном оборудовании

№ п/п	**Наименование дисциплин, в соответствии с учебными планами**	**Наименование специализированных аудиторий, кабинетов,**	**Перечень основного оборудования**	**Год приобретения**

		лаборатор ий и пр.		
Бакалавриат «Информационные системы и технологии» «Информатика и вычислительная техника»				
1	Информатика (КС-10, КС-14)	119	16 компьютеров конфигурации CPU Pentium Dual-Core E5200 2.5GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор LG Flatron W1943c и один компьютер преподавателя конфигурации CPU Pentium Quad-Core Q8300 2.5GHz, 4G RAM, HDD 500G, монитор Samsung SyncMaster 2243, ИБП, сканер HG Scanjet 3110 Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча DLink Des 3028, кроме того в аудитории доступна беспроводная сеть, есть 1 сканер. Локальная сеть имеет выход в интернет, а также доступ к вычислительному кластеру.	2008-2011
2	Алгоритмические структуры (КС-10, КС-14)	119	16 компьютеров конфигурации CPU Pentium Dual-Core E5200 2.5GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор LG Flatron W1943c и один компьютер преподавателя конфигурации CPU Pentium Quad-Core Q8300 2.5GHz, 4G RAM, HDD 500G, монитор Samsung SyncMaster 2243, ИБП, сканер HG Scanjet 3110 Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча DLink Des 3028, кроме того в аудитории доступна беспроводная сеть, есть 1 сканер. Локальная сеть имеет выход в интернет, а также доступ к вычислительному кластеру.	2008-2011
3	Вычислительная математика (КС-20, КС-24)	125	Всего компьютеров в наличии: 19. 15 из них компьютеры выпуска 2008 – 2010 гг. Конфигурации: Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\400Гб HDD – 7 Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\500Гб HDD – 1 Intel Dual-Core\2048Мб RAM\250Гб HDD – 6	2008-2011

			Intel Dual-Core\4096Мб RAM\300Гб HDD – 1 4 компьютера выпуска 2002-2003 гг 2 Pentium-IV\2048Мб RAM\80Гб HDD 2 Celeron-2400\1024Мб RAM\80Гб HDD Все компьютеры укомплектованы ЖК-мониторами. Из вспомогательного оборудования в классе имеется 1 сканер.	
4	Операционные системы (КС-24, КС-20)	123	25 компьютеров конфигурации CPU Pendium Dual-Core E2200 2.2GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор Samsung SyncMaster 943n. Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча (Сетевой коммутатор). Локальная сеть имеет выход в интернет.	2008-2011
5	Технология обработки информации (КС-20)	125	Всего компьютеров в наличии: 19. 15 из них компьютеры выпуска 2008 – 2010 гг. Конфигурации: Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\400Гб HDD – 7 Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\500Гб HDD – 1 Intel Dual-Core\2048Мб RAM\250Гб HDD – 6 Intel Dual-Core\4096Мб RAM\300Гб HDD – 1 4 компьютера выпуска 2002-2003 гг 2 Pentium-IV\2048Мб RAM\80Гб HDD 2 Celeron-2400\1024Мб RAM\80Гб HDD Все компьютеры укомплектованы ЖК-мониторами. Из вспомогательного оборудования в классе имеется 1 сканер.	2008-2011
6	Информационные технологии (КС-20)	125	Всего компьютеров в наличии: 19. 15 из них компьютеры выпуска 2008 – 2010 гг. Конфигурации: Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\400Гб HDD – 7 Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\500Гб HDD – 1 Intel Dual-Core\2048Мб RAM\250Гб HDD – 6 Intel Dual-Core\4096Мб RAM\300Гб HDD – 1 4 компьютера выпуска 2002-2003 гг 2 Pentium-IV\2048Мб RAM\80Гб HDD 2 Celeron-2400\1024Мб RAM\80Гб HDD Все компьютеры укомплектованы ЖК-	2008-2011

			мониторами. Из вспомогательного оборудования в классе имеется 1 сканер.	
7	ЭВМ и периферийные устройства (КС-24)	123	25 компьютеров конфигурации CPU Pendium Dual-Core E2200 2.2GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор Samsung SyncMaster 943n. Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча. Локальная сеть имеет выход в интернет.	2008-2011
8	Технологии программирования (КС-20)	119	16 компьютеров конфигурации CPU Pentium Dual-Core E5200 2.5GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор LG Flatron W1943c и один компьютер преподавателя конфигурации CPU Pentium Quad-Core Q8300 2.5GHz, 4G RAM, HDD 500G, монитор Samsung SyncMaster 2243, ИБП, сканер HG Scanjet 3110 Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча DLink Des 3028, кроме того в аудитории доступна беспроводная сеть, есть 1 сканер. Локальная сеть имеет выход в интернет, а также доступ к вычислительному кластеру.	2008-2011
9	Программирование_ч.1 (КС-24)	123	25 компьютеров конфигурации CPU Pendium Dual-Core E2200 2.2GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор Samsung SyncMaster 943n. Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча. Локальная сеть имеет выход в интернет.	2008-2011
10	Защита информации (КС-24)	123	25 компьютеров конфигурации CPU Pendium Dual-Core E2200 2.2GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор Samsung SyncMaster 943n. Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча. Локальная сеть имеет выход в интернет.	2008-2011
11	Программирование_ч.2-(КС-34) Язык программирования C++ (КС-30)	123	25 компьютеров конфигурации CPU Pendium Dual-Core E2200 2.2GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор Samsung SyncMaster 943n. Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча. Локальная сеть имеет выход в интернет.	2008-2011
12	Сети и телекоммуникации	119	16 компьютеров конфигурации CPU Pentium Dual-Core E5200 2.5GHz, 2G	2008-2011

	(КС-34)		RAM, HDD 250G, монитор LG Flatron W1943c и один компьютер преподавателя конфигурации CPU Pentium Quad-Core Q8300 2.5GHz, 4G RAM, HDD 500G, монитор Samsung SyncMaster 2243, ИБП, сканер HG Scanjet 3110 Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча DLink Des 3028, кроме того в аудитории доступна беспроводная сеть, есть 1 сканер. Локальная сеть имеет выход в интернет, а также доступ к вычислительному кластеру.	
13	Инфокоммуникационные системы и сети_ч.1 (КС-30)	119	16 компьютеров конфигурации CPU Pentium Dual-Core E5200 2.5GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор LG Flatron W1943c и один компьютер преподавателя конфигурации CPU Pentium Quad-Core Q8300 2.5GHz, 4G RAM, HDD 500G, монитор Samsung SyncMaster 2243, ИБП, сканер HG Scanjet 3110 Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча DLink Des 3028, кроме того в аудитории доступна беспроводная сеть, есть 1 сканер. Локальная сеть имеет выход в интернет, а также доступ к вычислительному кластеру.	2008-2011
14	Численные методы решения уравнений математической физики и химии (КС-30) (КС-34)	123	25 компьютеров конфигурации CPU Pendium Dual-Core E2200 2.2GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор Samsung SyncMaster 943n. Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча. Локальная сеть имеет выход в интернет.	2008-2011
15	Архитектура информационных систем (КС-30)	123	25 компьютеров конфигурации CPU Pendium Dual-Core E2200 2.2GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор Samsung SyncMaster 943n. Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча. Локальная сеть имеет выход в интернет.	2008-2011
16	Инструментальные средства информационных систем (КС-30)	125	Всего компьютеров в наличии: 19. 15 из них компьютеры выпуска 2008 – 2010 гг. Конфигурации:	2008-2011

			Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\400Гб HDD – 7 Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\500Гб HDD – 1 Intel Dual-Core\2048Мб RAM\250Гб HDD – 6 Intel Dual-Core\4096Мб RAM\300Гб HDD – 1 4 компьютера выпуска 2002-2003 гг 2 Pentium-IV\2048Мб RAM\80Гб HDD 2 Celeron-2400\1024Мб RAM\80Гб HDD Все компьютеры укомплектованы ЖК-мониторами. Из вспомогательного оборудования в классе имеется 1 сканер.	
17	Инфокоммуникационные системы и сети ч.2 -1С (КС-30)	125	Всего компьютеров в наличии: 19. 15 из них компьютеры выпуска 2008 – 2010 гг. Конфигурации: Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\400Гб HDD – 7 Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\500Гб HDD – 1 Intel Dual-Core\2048Мб RAM\250Гб HDD – 6 Intel Dual-Core\4096Мб RAM\300Гб HDD – 1 4 компьютера выпуска 2002-2003 гг 2 Pentium-IV\2048Мб RAM\80Гб HDD 2 Celeron-2400\1024Мб RAM\80Гб HDD Все компьютеры укомплектованы ЖК-мониторами. Из вспомогательного оборудования в классе имеется 1 сканер.	2008-2011
18	Операционные системы (КС-34)	119	16 компьютеров конфигурации CPU Pentium Dual-Core E5200 2.5GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор LG Flatron W1943c и один компьютер преподавателя конфигурации CPU Pentium Quad-Core Q8300 2.5GHz, 4G RAM, HDD 500G, монитор Samsung SyncMaster 2243, ИБП, сканер HG Scanjet 3110 Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча DLink Des 3028, кроме того в аудитории доступна беспроводная сеть, есть 1 сканер. Локальная сеть имеет выход в интернет, а также доступ к вычислительному кластеру.	2008-2011

19	Программирование ч.3 - AutoCAD (КС-34)	125	Всего компьютеров в наличии: 19. 15 из них компьютеры выпуска 2008 – 2010 гг. Конфигурации: Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\400Гб HDD – 7 Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\500Гб HDD – 1 Intel Dual-Core\2048Мб RAM\250Гб HDD – 6 Intel Dual-Core\4096Мб RAM\300Гб HDD – 1 4 компьютера выпуска 2002-2003 гг 2 Pentium-IV\2048Мб RAM\80Гб HDD 2 Celeron-2400\1024Мб RAM\80Гб HDD Все компьютеры укомплектованы ЖК-мониторами. Из вспомогательного оборудования в классе имеется 1 сканер.	2008-2011
20	Программирование ч.4 - Параллельные вычисления (КС-44)	119	16 компьютеров конфигурации CPU Pentium Dual-Core E5200 2.5GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор LG Flatron W1943c и один компьютер преподавателя конфигурации CPU Pentium Quad-Core Q8300 2.5GHz, 4G RAM, HDD 500G, монитор Samsung SyncMaster 2243, ИБП, сканер HG Scanjet 3110 Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча DLink Des 3028, кроме того в аудитории доступна беспроводная сеть, есть 1 сканер. Локальная сеть имеет выход в интернет, а также доступ к вычислительному кластеру.	2008-2011
21	Базы данных	123	25 компьютеров конфигурации CPU Pendium Dual-Core E2200 2.2GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор Samsung SyncMaster 943n. Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча. Локальная сеть имеет выход в интернет.	2008-2011
22	Защита интеллектуальной собственности (КС-40, КС-44)	125	Всего компьютеров в наличии: 19. 15 из них компьютеры выпуска 2008 – 2010 гг. Конфигурации: Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\400Гб HDD – 7 Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\500Гб HDD – 1	2008-2011

			Intel Dual-Core\2048Мб RAM\250Гб HDD – 6 Intel Dual-Core\4096Мб RAM\300Гб HDD – 1 4 компьютера выпуска 2002-2003 гг 2 Pentium-IV\2048Мб RAM\80Гб HDD 2 Celeron-2400\1024Мб RAM\80Гб HDD Все компьютеры укомплектованы ЖК-мониторами. Из вспомогательного оборудования в классе имеется 1 сканер.	
23	Технологическое проектирование химических производств (КС-44)	125	Всего компьютеров в наличии: 19. 15 из них компьютеры выпуска 2008 – 2010 гг. Конфигурации: Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\400Гб HDD – 7 Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\500Гб HDD – 1 Intel Dual-Core\2048Мб RAM\250Гб HDD – 6 Intel Dual-Core\4096Мб RAM\300Гб HDD – 1 4 компьютера выпуска 2002-2003 гг 2 Pentium-IV\2048Мб RAM\80Гб HDD 2 Celeron-2400\1024Мб RAM\80Гб HDD Все компьютеры укомплектованы ЖК-мониторами. Из вспомогательного оборудования в классе имеется 1 сканер.	2008-2011
24	Управление данными (КС-40)	123	25 компьютеров конфигурации CPU Pendium Dual-Core E2200 2.2GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор Samsung SyncMaster 943n. Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча. Локальная сеть имеет выход в интернет.	2008-2011
25	Теория информационных процессов и систем (КС-40)	119	16 компьютеров конфигурации CPU Pentium Dual-Core E5200 2.5GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор LG Flatron W1943c и один компьютер преподавателя конфигурации CPU Pentium Quad-Core Q8300 2.5GHz, 4G RAM, HDD 500G, монитор Samsung SyncMaster 2243, ИБП, сканер HG Scanjet 3110 Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча DLink Des 3028, кроме того в аудитории доступна беспроводная сеть, есть 1 сканер.	2008-2011

			Локальная сеть имеет выход в интернет, а также доступ к вычислительному кластеру.	
26	Интеллектуальные системы и технологии (КС-40)	123	25 компьютеров конфигурации CPU Pendium Dual-Core E2200 2.2GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор Samsung SyncMaster 943n. Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча. Локальная сеть имеет выход в интернет.	2008-2011
27	Инструментальные средства информационных систем (КС-40)	123	25 компьютеров конфигурации CPU Pendium Dual-Core E2200 2.2GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор Samsung SyncMaster 943n. Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча. Локальная сеть имеет выход в интернет.	2008-2011
28	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий – I ч.(КС-40)	119	16 компьютеров конфигурации CPU Pentium Dual-Core E5200 2.5GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор LG Flatron W1943c и один компьютер преподавателя конфигурации CPU Pentium Quad-Core Q8300 2.5GHz, 4G RAM, HDD 500G, монитор Samsung SyncMaster 2243, ИБП, сканер HG Scanjet 31 Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча DLink Des 3028, кроме того в аудитории доступна беспроводная сеть, есть 1 сканер. Локальная сеть имеет выход в интернет, а также доступ к вычислительному кластеру.	2008-2011
29	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий – II ч.(КС-40)	123	25 компьютеров конфигурации CPU Pendium Dual-Core E2200 2.2GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор Samsung SyncMaster 943n. Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча. Локальная сеть имеет выход в интернет.	2008-2011
30	Методы кибернетики (КС-40, КС-44)	125	Всего компьютеров в наличии: 19. 15 из них компьютеры выпуска 2008 – 2010 гг. Конфигурации: Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\400Гб HDD – 7 Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\500Гб HDD – 1 Intel Dual-Core\2048Мб RAM\250Гб HDD – 6	2008-2011

			Intel Dual-Core\4096Мб RAM\300Гб HDD – 1 4 компьютера выпуска 2002-2003 гг 2 Pentium-IV\2048Мб RAM\80Гб HDD 2 Celeron-2400\1024Мб RAM\80Гб HDD Все компьютеры укомплектованы ЖК-мониторами. Из вспомогательного оборудования в классе имеется 1 сканер.	
31	Химические процессы и реакторы (КС-40, КС-44)	123	25 компьютеров конфигурации CPU Pendium Dual-Core E2200 2.2GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор Samsung SyncMaster 943n. Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча. Локальная сеть имеет выход в интернет.	2008-2011
Магистратура «09.04.02 – Информационные системы и технологии (магистерская программа «Информационные системы в цифровой экономике»)»				
1	1. «Программные средства для моделирования молекулярной динамики» 2. «Интеллектуальные системы» «Информационная безопасность» 3. «Методы термодинамики и нелинейной динамики»	119	16 компьютеров конфигурации CPU Pentium Dual-Core E5200 2.5GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор LG Flatron W1943c и один компьютер преподавателя конфигурации CPU Pentium Quad-Core Q8300 2.5GHz, 4G RAM, HDD 500G, монитор Samsung SyncMaster 2243, ИБП, сканер HG Scanjet 31 Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча DLink Des 3028, кроме того в аудитории доступна беспроводная сеть, есть 1 сканер. Локальная сеть имеет выход в интернет, а также доступ к вычислительному кластеру.	2008-2011
2	1. «Многомасштабное компьютерное моделирование сложных физико-химических систем» 2. «Виртуализация и облачные вычисления» «Проектирование на основе пакета AutoCad» 3. «Современные системы автоматизированного проектирования»	125	Всего компьютеров в наличии: 19. 15 из них компьютеры выпуска 2008 – 2011 гг. Конфигурации: Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\400Гб HDD – 7 Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\500Гб HDD – 1 Intel Dual-Core\2048Мб RAM\250Гб HDD – 6 Intel Dual-Core\4096Мб RAM\300Гб HDD – 1 4 компьютера выпуска 2002-2003 гг 2 Pentium-IV\2048Мб RAM\80Гб HDD	2008-2011

			2 Celeron-2400\1024Мб RAM\80Гб HDD Все компьютеры укомплектованы ЖК-мониторами. Из вспомогательного оборудования в классе имеется 1 сканер.	
3	1. «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий» 2. «Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации» 3. «Системная и программная инженерия»	123	25 компьютеров конфигурации CPU Pendium Dual-Core E2200 2.2GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор Samsung SyncMaster 943n. Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча. Локальная сеть имеет выход в интернет.	2008-2011

Для выполнения аспирантских и научно-исследовательских работ используется 10 персональных компьютеров, снабженных периферийными устройствами (Цветной струйный принтер – 1, лазерный принтер – 7; цветной лазерный принтер -1, сканер -7, МФУ - 1).

На кафедре имеется кластер для высокопроизводительных и параллельных вычислений со следующими функциональными характеристиками:

Вычислительный кластер из 24 четырехядерных процессов Intel Xeon X5570, итого 96 вычислительных ядер, 144 GB RAM, 3.6 TB HDD

- управляющий узел кластера: 2 четырехъядерных процессора Intel Xeon X5570, 24 GB RAM;
- система хранения данных ReadyStorage NAS 3160, 12 TB;
- вычислительная сеть (InfiniBand);
- управляющая сеть (Gigabit Ethernet);
- управляющий узел для Tesla: 2 четырехядерных процессора Intel Xeon X5570, 12 GB RAM;
- вычислительный ускоритель Tesla GPU S1070: 4 графических процессора, 960 вычислительных ядер.

В 2013 году приобретено право использования программ для ЭВМ Intel Cluster Studio XE for Linux OS – Sinle Commercial (Esd).

В 2015 году был куплен 3D-принтер Picaso Designer для наглядного представления результатов выпускных квалификационных работ и диссертаций.

Также, в 2015 году кафедра приобрела программное обеспечение SolidWorks 2015-2016 и в дополнении к нему 5 графических станций со следующими характеристиками Intel Core i7-4770 Haswell, Asus Z97-AR,16 Gb RAM, GeForce GTX750TI 2Gb, 1TB WD (3.4 Ггц, S1150,DDR3, SATA3, HDMI).

10 февраля 2016 года приобретена лицензия на программное обеспечение Embarcadero на 30 бесплатных ученических лицензий сроком на один год.

С 2008 по 2016 год кафедрой приобретено следующее основное оборудование на сумму 11 532 350 рублей:

Название оборудования	Количество	Сумма, рублей
Кластер		5 000 000
Персональный компьютеры	26	574 000
ЖК-мониторы 19”	26	177 000

Персональный компьютеры	9	187 200
ЖК-мониторы 19”	9	65 700
Ноутбуки	3	70 000
Нетбуки	1	36 000
Принтеры лазерный ч/б	6	60 000
Принтер лазерный цветной	2	42 000
МФУ (многофункциональное устройство принтер/копир/сканер)	2	120 000
Копир Canon FC128	2	22 000
Сканер А3	1	7 000
Сканер А4	3	12 000
Источники беспербойного питания APC Back-UPS	19	138 000
Проекторы мультимедийные	3	71 000
Ремонт лаборатории		600 000
Установка для синтеза углеродных нанотрубок	1	2 800 000
Кондиционер для кластера		1 000 000
3D-принтер Picaso Designer и комплектация Kapton 200mm tape	1	117 000
Программное обеспечение SolidWorks Education 200 CAMPUS	1	133 000
Графические станции для программного обеспечения SolidWorks	5	381 700
Программное обеспечение Embarcadero	1	18 750
	ИТОГО	11 532 350

5.2.2. Учебно-наглядные пособия:

Большинство дисциплин вариативной части, преподаваемых в магистратуре, хорошо обеспечены учебно-наглядными материалами, в том числе доступными через сеть Интернет.

Реализованы базы данных: БД по свойствам опасных веществ, БД по показателям надёжности типового оборудования, БД по коррозионным свойствам типового оборудования и материалов, БД по оценке риска при обращении с опасными материалами (паспортов безопасности), БД пожаро- взрыво-безопасности химико-технологических процессов.

Магистранты могут воспользоваться справочными материалами, представленными на портале: глоссарий терминов и аббревиатур, ГОСТы и нормативы, паспорта безопасности, виды показателей свойств опасности веществ, рубрикатор ссылок по теме безопасности, информационно-справочные материалы, библиография.

В блоке контроля знаний реализованы: самоконтроль и тестирование.

Магистранты могут ознакомиться с тематическими изданиями, учебными пособиями и методическими ресурсами.

Издания:

– Информационно-справочное издание Классификация химических опасностей: методы, критерии, показатели;

– Информационно-аналитический обзор по вопросам химической и биологической безопасности;

– Информационно-аналитический сборник;

– Химическая и биологическая безопасность (специализированное методическое издание);

– Научно-методический сборник;

– Научное издание «Методы оценки рисков и негативных воздействий химически опасных веществ».

Учебные пособия:

– Электронное учебное пособие с системой самоконтроля знаний;

– Учебное пособие «Химическая и биологическая безопасность»;

– «Задачи и расчёты по проблемам химической безопасности»;

Методические ресурсы:

– Методики обучения с помощью комплекса ХимБез — комплект;

– Методическое пособие по работе с базами данных учебно-методического комплекса по проблемам химической и биологической безопасности;

Руководство пользователя учебно-методического комплекса по проблемам химической и биологической безопасности;

Руководство пользователя по работе с учебными, информационно-образовательными, информационно-аналитическими и другими ресурсами учебно-методического комплекса по проблемам химической и биологической безопасности и другие методические ресурсы.

Магистранты могут использовать данные электронные ресурсы для научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы.

5.2.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Для обеспечения учебного и научно-исследовательского процесса за кафедрой информационных компьютерных технологий закреплена 1 учебно-научная лаборатория, 2 компьютерных класса на 40 посадочных мест, 4 кабинета.

Кафедра информационных компьютерных технологий располагает значительным количеством разнообразного современного оборудования (компьютеры, оргтехника, технические средства обучения и плоттер и 3-D принтер.).

5.2.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Для реализации ООП магистратуры по направлению подготовки 18.04.02 магистерской программе «Информационные системы для проектирования энерго- и ресурсосберегающих производств» на кафедре ИКТ используются информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам базовой и вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия по дисциплинам базовой и вариативной части; кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями **кафедры ИКТ** для магистрантов, высокая. Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на сайте кафедры http://khtp.muctr.ru

5.3. Учебно-методическое обеспечение

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, 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 Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения магистрантами основной образовательной программы по направлению 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии магистерской программы «Информационные системы для проектирования энерго- и ресурсосберегающих производств».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 675 949 экз. Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы - 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу магистрантов 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 и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) 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 ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

информационные ресурсы, профессиональные БД и справочные системы, доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2018 году

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Срок действия: с 26.09.2018г. по 25.09.2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы

			бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты договора – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 13-187А/2018 от 18.04.2018 г Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ до 31.12.2018 г. Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Срок действия: с 15.10.2018 г. по 14.07.2019 г. Количество ключей – 10 лицензий +(локальный доступ и распечатка в ИБЦ).	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственой 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.
5	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Договор с РФФИ –б/п (как грантодержатели) Письмо РФФИ № №785 от от 21.09.2017 г. Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Ссылка на сайт: http://link.springer.com/ Срок действия: с 01.01.2018 г. по 31.12.2018 г.	Полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний. Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме Реферативная база данных по

			чистой и прикладной математике zbMATH
6	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № SU-16-03/2018-1/29.01-P-2.0-486/2018 от 24.04.2018 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2018 г.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
7	Scopus	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора – ГПНТБ, сублецензионный договор № Scopus//940 от 09.01.2018 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2018 г.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
8	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора – ГПНТБ, сублицензионный договор №WoS/940 от 02.04.2018 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен до 31.12.2018 г.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** - реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** - реферативная база данных по медицине.
9	ЭБС IPR Books	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора – информационное письмо о предоставлении бесплатного полнотекстового доступа к ЭБС IPR Books в период с 03.09.2018 г. по 31.12.2018 г. Ссылка на сайт: **http://www.iprbookshop.ru/** Срок действия: с 03.09.2018г. по 31.01.2018г.	Электронный образовательный ресурс, включающий печатные и электронные книги.
10	БД ВИНИТИ	Принадлежность сторонняя	Федеральная база отечественных

	РАН	Реквизиты договора – договор № 5Д/2018 от 02.02 2018 г. Ссылка на сайт: **http://www.viniti.ru/** Срок действия: с 02.02.2018 г. по 31.01.2019 г.	и зарубежных публикаций по естественным, точным и техническим наукам
11	Электронные ресурсы издательства Springer (книги)	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора – сублицензионный договор № Springer/130 от 25.12.2017 г. Ссылка на сайт: **https://www.springer.com/** Срок действия по 31.12.2018	Международная издательская компания, специализирующаяся на издании академических журналов и книг по естественно-научным направлениям (теоретическая наука, медицина, экономика, инженерное дело, архитектура, строительство и транспорт).
12	База данных Кембриджского центра структурных данных CSD-Enterprise	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора – информационное письмо РФФИ № Исх- 102 от 29.01.2018 г. Ссылка на сайт: **https://www.ccdc.cam.ac.uk/** Срок действия: с 15.02.2018 г. по 31.12.2018 г.	Содержит данные о кристаллическом строении органических, элементорганических и металлорганических соединений
13	Электронные ресурсы компании Elsevier Science Direct Freedom Collection	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора – информационное письмо № Исх-103 от 29.01.2018 г. Ссылка на сайт: **https://www.sciencedirect.com/** Срок действия: с 15.02.2018 г. по 31.12.2018 г.	База данных издательства Elsevier, содержит журналы по физическим и инженерным, естественным, медицинским, общественным и гуманитарным наукам.
14	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя Реквизиты договора – договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. Ссылка на сайт: **http://www.consultant.ru/** Срок действия: с «10.07.2018 г. по 09.07.2019 г.	Содержит тексты указов, постановлений и решений различных государственных органов, подкрепленные нормативными документами, консультации специалистов по праву, по бухгалтерскому учету, судебные решения, типовые формы деловых документов

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.
Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007
Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/
   Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/
   В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/
   База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/
   Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/
   Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.
6. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/
   Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
7. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
   http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
   http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
   Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
   -Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
   -Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
   -Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

5.4. Контроль качества освоения программы магистратуры. Фонды оценочных средств

Контроль качества освоения программы магистратуры 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.

Перечень оценочных средств включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов и экзаменов, примерную тематику рефератов, курсовых работ; иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся. Оценочные средства представлены в рабочих программах дисциплин.

Государственная итоговая аттестация обучающегося является обязательной и осуществляется после освоения программы магистратуры в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает подготовку и защиту магистерской диссертации.

6 Рабочие программы дисциплин

Рабочие программы по дисциплинам:

1. Философский проблемы науки и техники
2. Деловой иностранный язык
3. Дополнительные главы математики
4. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий
5. Цифровая экономика
6. Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации
7. Технология работы с большими данными и машинное обучение
8. Виртуализация и облачные вычисления
9. Теория принятия решений в экономике
10. Распределенные базы данных
11. Современные технологии маркетинга в цифровой экономике
12. Всеобщее управление качеством
13. Математические методы в технологии блокчейнов
14. Системная и программная инженерия
15. Интеллектуальные системы
16. Программирование с использованием графических ускорителей
17. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
18. Технологическая практика
19. Преддипломная практика
20. НИР
21. Государственная итоговая аттестация
22. Разработка компьютерных моделей химико-технологических систем
23. Проектирование на основе пакета AutoCad

входящих в ООП по направлению подготовки «09.04.02 – Информационные системы и технологии», магистерская программа «Информационные системы в цифровой экономике», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

7 Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплинам:

1. Философский проблемы науки и техники
2. Деловой иностранный язык
3. Дополнительные главы математики
4. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий
5. Цифровая экономика
6. Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации
7. Технология работы с большими данными и машинное обучение
8. Виртуализация и облачные вычисления
9. Теория принятия решений в экономике
10. Распределенные базы данных
11. Современные технологии маркетинга в цифровой экономике
12. Всеобщее управление качеством
13. Математические методы в технологии блокчейнов
14. Системная и программная инженерия
15. Интеллектуальные системы
16. Программирование с использованием графических ускорителей
17. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
18. Технологическая практика
19. Преддипломная практика
20. НИР
21. Государственная итоговая аттестация
22. Разработка компьютерных моделей химико-технологических систем
23. Проектирование на основе пакета AutoCad

входящих в ООП по направлению подготовки «09.04.02 – Информационные системы и технологии», магистерская программа «Информационные системы в цифровой экономике», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

8 Методические материалы по дисциплинам

Методические материалы по дисциплинам:

1. Философский проблемы науки и техники
2. Деловой иностранный язык
3. Дополнительные главы математики
4. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий
5. Цифровая экономика
6. Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации
7. Технология работы с большими данными и машинное обучение
8. Виртуализация и облачные вычисления
9. Теория принятия решений в экономике
10. Распределенные базы данных
11. Современные технологии маркетинга в цифровой экономике
12. Всеобщее управление качеством
13. Математические методы в технологии блокчейнов
14. Системная и программная инженерия
15. Интеллектуальные системы
16. Программирование с использованием графических ускорителей
17. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
18. Технологическая практика

19. Преддипломная практика
20. НИР
21. Государственная итоговая аттестация
22. Разработка компьютерных моделей химико-технологических систем
23. Проектирование на основе пакета AutoCad

входящих в ООП по направлению подготовки «09.04.02 – Информационные системы и технологии», магистерская программа «Информационные системы в цифровой экономике», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

Приложение

Матрица компетенций по направлению подготовки высшего образования 09.04.02 – Информационные системы и технологии (магистерская программа «Информационные системы в цифровой экономике»)

		Компетенции / Наименование дисциплины	Общекультурные компетенции							Общепрофессиональные компетенции						Профессиональные компетенции							
			ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-4	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13
Базовая часть		Б1.Б.1 Философский проблемы науки и техники	+								+												
		Б1.Б.2 Деловой иностранный язык			+								+										
		Б1.Б.3 Дополнительные главы математики	+							+													
		Б1.Б.4 Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий		+		+		+		+													
		Б1.Б.5 Цифровая экономика		+			+	+		+													
Вариативная часть	Обязательные дисциплины	Б1.В.ОД.1 Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации								+								+	+				
		Б1.В.ОД.2 Технология работы с большими данными и машинное обучение												+					+				
		Б1.В.ОД.3 Виртуализация и облачные вычисления												+									+
		Б1.В.ОД.4 Теория принятия решений в экономике																	+			+	
		Б1.В.ОД.5 Распределенные базы данных												+		+			+			+	
	Дисциплины по выбору	Б1.В.ДВ.1.1 Современные технологии маркетинга в цифровой экономике								+								+					
		Б1.В.ДВ.1.2 Всеобщее управление качеством								+								+					
		Б1.В.ДВ.2.1 Математические методы в технологии блокчейнов														+		+	+				
		Б1.В.ДВ.2.2 Системная и программная инженерия														+		+	+				
		Б1.В.ДВ.3.1 Интеллектуальные системы																+	+				
		Б1.В.ДВ.3.2 Программирование с использованием графических ускорителей																+	+				
Практики		Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков													+		+	+	+	+	+		
		Б2.П.1 Технологическая практика							+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Б2.П.2 Преддипломная практика										+			+		+		+		+	+	+
		Б2.Н.1 НИР		+		+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+		+	+	+	+
ГИА		Б3 Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Факуль-тативы		ФТД.01 Разработка компьютерных моделей химико-технологических систем																+		+			
		ФТД.02 Проектирование на основе пакета AutoCad																+		+			