

## 4.4 Аннотации рабочих программ дисциплин

### 4.4.1 Дисциплины обязательной части (базовая часть)

#### Аннотация учебной программы дисциплины «История» (Б1.Б.01)

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-владеть компетенциями ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления (ОК-2).

*Знать:*

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

*Уметь:*

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

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

*Владеть:*

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

### **3. Краткое содержание дисциплины**

**Модуль 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Особенности становления государственности в России.**

Место истории в системе наук. Предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Сущность, формы, функции исторического знания. Источники по отечественной истории, их классификация. История России – неотъемлемая часть всемирной истории; общее и особенное в историческом развитии.

Начало российской государственности. Киевская Русь. Этнокультурные и социально-политические процессы становления российской государственности. Принятие христианства.

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

### **Модуль 2. Российская империя в XVIII- начале XX в.**

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

Россия в XIX столетии. Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Важнейшие условия перехода России к индустриальному обществу – решение крестьянского вопроса и ограничение самодержавия. Длительность, непоследовательность,

цикличность процесса буржуазного реформирования. Роль субъективного фактора в преодолении отставания. Реформы XIX века, их значение. Общественные движения в XIX веке.

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

### **Модуль 3. От советского государства к современной России.**

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

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

### **4. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,3</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,7</b>	<b>60</b>
Подготовка к контрольным работам	0,3	10
Реферат / эссе	0,6	20
Самостоятельное изучение дисциплины	0,8	30
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>1</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,3</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,4	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,7</b>	<b>45</b>
Подготовка к контрольным работам	0,3	7,5
Реферат / эссе	0,6	15
Самостоятельное изучение дисциплины	0,8	22,5
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>1</b>	<b>27</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Информатика» (Б1.Б.02)

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

-способность использования основных программ средств, умение пользоваться глобальными информационными ресурсами, владение современными средствами телекоммуникаций, способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК-12).

*Знать:*

-свойства информации, способы ее хранения и обработки;

-структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ;

-топологию и архитектуру вычислительных сетей;

-принципы адресации пользователей, компьютеров и ресурсов в сети Интернет;

-различать и расшифровывать IP – адрес, доменное имя компьютера;

-структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ;

-основные типы алгоритмов, языки программирования;

-стандартные программные обеспечения своей профессиональной деятельности;

-алгоритмы решения нелинейных уравнений;

-алгоритмы одномерной оптимизации;

*Уметь:*

-писать и отлаживать программы на VBA по разработанным алгоритмам;

-применять методы математической статистики для решения конкретных задач;

-использовать пакеты прикладных программ при дальнейшем обучении и практической деятельности.

*Владеть:*

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

-методами реализации алгоритмов на компьютерах.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

#### **3.1. Архитектура компьютеров и компьютерных сетей:**

история развития вычислительной техники и персональных компьютеров. Краткая история развития вычислительной техники и персональных компьютеров (ПК). Вычислительная машина Фон-Неймана и машина Тьюринга. Разработки Норберта Винера; архитектура ПК, аппаратные средства ПК. Используемые системы счисления, элементы математической логики. Общее представление о ПК и их возможностях. Функциональная схема ПК, магистрально-модульный принцип построения ПК. Аппаратные средства ПК: микропроцессор, оперативная и кэш память, внешняя память, шины адреса, команд и данных, тактовый генератор. Принцип открытой архитектуры: системная шина, разрядность. Периферийные устройства ПК: клавиатура, мышь, монитор, принтер и др. Особенности представления данных на машинном уровне. Преимущества цифрового представления информации перед аналоговым представлением: высокое

качество записи и отображения информации, простота и надежность дублирования (копирования) информации без потери качества. Системы счисления (десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная), правила перевода из одной системы в другую. Элементы математической логики: понятия формальной логики, основные логические операции и формулы, логические основы работы ПК;

компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Компьютерная сеть - совокупность компьютеров и различных устройств, обеспечивающих информационный обмен между компьютерами в сети без использования каких-либо промежуточных носителей информации. Топологии сетей: звездная, шинная, кольцевая. Сети закрытого типа: локальные и распределенные сети, корпоративные сети. Программно-техническое обеспечение: адаптер, который управляется специальной программой драйвером; операционная система, управляющая компьютером, предоставляющим ресурсы; протоколы - особые языки, на которых обмениваются информацией компьютеры в сети (TCP, TCP/IP, UDP). Глобальные сети различного масштаба (WAN –Wide Area Net, MS Network и Internet). Возможности сети Интернет. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Система телеконференций. Адресация и протоколы в Интернет;

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

### 3.2. Программное обеспечение:

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

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

Система управления базами данных ACCESS: создание пользовательских СУБД, формирование запросов, отчетов и форм. Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации. Обмен данными с другими приложениями WINDOWS: текстовыми редакторами и электронными таблицами. Реляционная база данных ACCESS. Главное окно,

меню команд, панель инструментов. Создание и открытие базы данных. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы и режиме конструктора. Формирование запросов. Запросы простые и многотабличные, запросы с условиями. Создание отчетов и форм. Технология реализации простейших задач средствами СУБД ACCESS.

Решение вычислительных задач с использованием EXCEL: обработка таблиц, построение графиков и диаграмм, вычисление матричных выражений. Назначение электронных таблиц (MS EXCEL). Особенности табличного процессора EXCEL и использование его для решения информационных и инженерных задач. Техника работы с EXCEL. Окно EXCEL. Абсолютная и относительная адресация. Выделение ячеек, перемещение по рабочему листу. Расчет по формулам. Копирование формул. Построение графиков. Расчет функциональных зависимостей и построение графических изображений с использованием стандартных функций EXCEL и мастера функций. Построение поверхностей с использованием мастера диаграмм. Работа с таблицами. Форматирование, оформление таблиц. Числовые и пользовательские форматы. Сводные таблицы. Построение диаграмм. Разработка и реализация простейших алгоритмов с использованием возможностей EXCEL (нахождение максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождение суммы элементов вектора и матрицы, вычисление матричных выражений).

### 3.3. Алгоритмы и основы программирования:

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

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

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

### 3.4. Защита информации:

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

#### 4 Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,34</b>	<b>48</b>
Лабораторные занятия (Лаб)	1,34	48
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,66</b>	<b>60</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	60
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,34</b>	<b>36</b>
Лабораторные занятия (Лаб)	1,34	36
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,66</b>	<b>45</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	45
<b>Вид контроля: зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Математика» (Б1.Б.03)

**1. Цель дисциплины** - формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и умения использовать математические методы для описания различных процессов.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-владением компетенциями целостно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления) (ОК-2);

-владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться) (ОК-4);

*Знать:*

-основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;

-математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;

-основы применения математических моделей и методов.

*Уметь:*

-выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;

-использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;

-выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;

-использовать основные методы статистической обработки данных;

-применять математические знания на междисциплинарном уровне.

*Владеть:*

-основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;

-методами статистической обработки информации.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **1. Введение.**

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

#### **2. Элементы алгебры.**

Числовые множества, комплексные числа. Определители II и III порядков. Векторы: основные понятия, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Аналитическая геометрия: прямая на плоскости, кривые II порядка. Матрицы: действия над матрицами, приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Обратная матрица. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы. Квадратичные формы.

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

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

#### **4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.**

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Таблица основных производных. Дифференциал функции, его

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

### **5. Интегральное исчисление функции одной переменной.**

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

### **6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Элементы теории поля.**

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

### **7. Кратные интегралы.**

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

### **8. Криволинейные и поверхностные интегралы.**

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

### **9. Дифференциальные уравнения первого порядка.**

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

## 10. Дифференциальные уравнения второго и $n$ -го порядка.

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

## 11. Системы дифференциальных уравнений.

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

## 12. Числовые и функциональные ряды.

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

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

## 13. Заключение.

Использование математических методов в практической деятельности.

## 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		1 семестр		2 семестр		3 семестр	
	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>14</b>	<b>504</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>5</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>5,3</b>	<b>192</b>	<b>1,77</b>	<b>64</b>	<b>1,77</b>	<b>64</b>	<b>1,77</b>	<b>64</b>
Лекции (Лек)	2,6 5	96	0,89	32	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	2,6 5	96	0,89	32	0,89	32	0,89	32
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>6,7</b>	<b>240</b>	<b>2,23</b>	<b>80</b>	<b>2,23</b>	<b>80</b>	<b>2,23</b>	<b>80</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	6,7	240	2,23	80	2,23	80	2,23	80
<b>Вид контроля: экзамен/зачет</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	-	-	<b>1</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	Всего		1 семестр		2 семестр		3 семестр	
	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>14</b>	<b>378</b>	<b>5</b>	<b>135</b>	<b>4</b>	<b>108</b>	<b>5</b>	<b>135</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>5,3</b>	<b>144</b>	<b>1,77</b>	<b>48</b>	<b>1,77</b>	<b>48</b>	<b>1,77</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	2,6 5	72	0,89	24	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	2,6 5	72	0,89	24	0,89	24	0,89	24
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>6,7</b>	<b>180</b>	<b>2,23</b>	<b>60</b>	<b>2,23</b>	<b>60</b>	<b>2,23</b>	<b>60</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	6,7	180	2,23	60	2,23	60	2,23	60
<b>Вид контроля: экзамен/зачет</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>27</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Общая и неорганическая химия» (Б1.Б.04)

**1. Цель дисциплины** – приобретение знаний и компетенций, формирование современных представлений в области теоретических основ химии и химии элементов.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- способностью к познавательной деятельности (ОК-10);
- способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11).

*Знать:*

- электронное строение атомов и молекул;
- основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии;
- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;
- методы описания химических равновесий в растворах электролитов;
- строение и свойства координационных соединений;
- химические свойства элементов различных групп периодической системы и их важнейших соединений;

*Уметь:*

- выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;
- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;
- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;

*Владеть:*

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;
- экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

*Модуль 1. Теоретические основы химии*

Строение атомов и периодический закон.

Волновые свойства материальных объектов. Уравнение де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Понятие о квантовой механике и уравнении Шредингера.

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

Химическая связь и строение молекул.

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

межмолекулярном взаимодействии: ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействия.

Энергетика реакций и химическое равновесие.

Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния (характеристические функции). Химическое равновесие. Истинное и кажущееся равновесия. Константа химического равновесия. Электрохимические процессы, понятие об электродных потенциалах. Электродвижущая сила окислительно-восстановительных реакций и критерий самопроизвольного протекания процессов.

Равновесия в растворах

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

Скорость реакций и катализ.

Понятие о химической кинетике. Одностадийные и сложные реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры; энтальпия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ.

*Модуль 2. Неорганическая химия*

Химия s- и p- элементов

Водород-первый элемент периодической системы, его двойственное положение. Элементы 1 - 2 и 13 - 18 групп периодической системы. Закономерности в изменении электронных конфигураций, величин радиусов, электроотрицательности и энергии ионизации атомов. Типичные степени окисления. Химические свойства простых веществ. Закономерности в строении и свойствах основных типов соединений. Природные соединения, получение и применение.

Химия d- и f- элементов

Элементы 3-12 групп периодической системы. Закономерности в изменении электронных конфигураций, величин радиусов, энергии ионизации, характерных степеней окисления, координационных чисел атомов. Природные соединения, получение и сопоставление физических и химических свойств простых веществ. Строение и свойства основных типов соединений. Особенности f- элементов.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		1 семестр		2 семестр	
	В зач. ед.	В академ. часах	В зач. ед.	В академ. часах	В зач. ед.	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>12</b>	<b>432</b>	<b>7</b>	<b>252</b>	<b>5</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>4,44</b>	<b>160</b>	<b>2,67</b>	<b>96</b>	<b>1,77</b>	<b>64</b>
Лекции (Лек)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>5,56</b>	<b>200</b>	<b>3,33</b>	<b>120</b>	<b>2,23</b>	<b>80</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	5,56	200	3,33	120	2,23	80
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	Всего		1 семестр		2 семестр	
	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>12</b>	<b>324</b>	<b>7</b>	<b>189</b>	<b>5</b>	<b>135</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>4,44</b>	<b>120</b>	<b>2,67</b>	<b>72</b>	<b>1,77</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>5,56</b>	<b>150</b>	<b>3,33</b>	<b>90</b>	<b>2,23</b>	<b>60</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	5,56	150	3,33	90	2,23	60
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>27</b>

## **Аннотация рабочей программы дисциплины « Физическая культура и спорт» (Б1.Б.05)**

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

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

*Обладать* следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

- владением компетенциями сохранения здоровья (знание и соблюдение норм здорового образа жизни и физической культуры) (ОК-1);
- владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться) (ОК-4);
- способностью работать самостоятельно (ОК-8).

*Знать:*

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

*Уметь:*

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

*Владеть:*

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

### **3. Краткое содержание дисциплины**

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

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

### Разделы дисциплины и виды занятий

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

Модуль	Название модуля	Всего, астр. часах	Часов			
			Лек	МПЗ	ППФП	КР
1.	Предмет «Физическая культура и спорт». История ФКиС	13,5	1,5	4,5	6,75	0,75
2	Основы здорового образа жизни (ЗОЖ)	13,5	1,5	4,5	6,75	0,75
3	Биологические основы физической культуры и спорта	13,5	1,5	4,5	6,75	0,75
4	Профессионально-прикладная физическая культура и спорт	13,5	1,5	4,5	6,75	0,75
<b>Всего часов</b>		<b>54</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>3</b>

**Каждый модуль программы имеет структуру:**

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

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

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

На методико-практических занятиях уделяется внимание:

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

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

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

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

#### 4. Объем учебной дисциплины

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

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах	I семестр	VI семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>	<b>1,0 з.ед. 27 час.</b>	<b>1,0 з.ед. 27 час.</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
Лекции (Лек)	0,2	6	3	3
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	24	24
<b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>		<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Правоведение» (Б1.Б.06)

**1. Цели дисциплины** - овладение основами правовых знаний и формирование правовой культуры активного, законопослушного гражданина.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-владением компетенциями гражданственности (знание и соблюдение прав и обязанностей гражданина свободы и ответственности (ОК-3);

-способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности (ОПК-3).

*Знать:*

-основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов;

-правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;

-правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде;

-права и обязанности гражданина;

-основы трудового законодательства;

-основы хозяйственного права;

-основные направления антикоррупционной деятельности в РФ.

*Уметь:*

-использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, использовать права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов;

-использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав;

-реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности.

*Владеть:*

-навыками применения законодательства при решении практических задач.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

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

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

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

Понятие и предмет уголовного права. Уголовная ответственность: понятие, основание возникновения. Понятие преступления: признаки, структура. Состав

преступления. Соучастие в преступлении. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Понятие, цели и виды наказаний. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Условное осуждение, освобождение от уголовной ответственности. Предмет и объект криминалистики. Методы и задачи криминалистики. Понятие криминалистической идентификации. Объекты и виды криминалистической идентификации. Криминалистическая техника. Криминалистическая тактика.

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

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

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

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

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

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

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

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>0,9</b>	<b>32</b>
Лекции (Л)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,1</b>	<b>40</b>
<b>Вид контроля: зачет</b>	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>0,9</b>	<b>24</b>
Лекции (Л)	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,1</b>	<b>30</b>
<b>Вид контроля: зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Начертательная геометрия» (Б1.Б.07)

**1. Цель дисциплины** - научить студентов способам отображения пространственных форм на плоскости, выполнению и чтению чертежей, и правилам, и условностям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД), а также развитие пространственного представления, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и соотношений между ними, изучению способов конструирования различных геометрических объектов.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей (ОК-6);
- способностью к познавательной деятельности (ОК-10);
- способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11);

*Знать:*

- основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей конструкций, решение позиционных, метрических задач; преимущества графического способа представления информации; графические форы;

*Уметь:*

- воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; использовать чертеж, технический рисунок для графического представления технических решений; использовать стандарты ЕСКД, конструкторскую документацию в производственной, проектной и исследовательской работах;

*Владеть:*

- основными понятиями, связанными с графическим представлением информации графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

**Модуль 1.** Общие правила выполнения чертежей.

Правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с ГОСТ. Форматы: размеры и обозначение основных и дополнительных форматов. Расположение форматов. Масштаб: натуральный масштаб, стандартные масштабы уменьшения и увеличения. Линии: типы и толщина линий. Шрифт: типы и размеры шрифтов. Основные надписи графических и текстовых документов.

Геометрические построения. Сопряжения: основные виды и правила выполнения. Уклоны и конусности: расчет и правила нанесения на чертеже. Деление окружности на равные части. Нанесение выносных и размерных линий на чертеже.

**Модуль 2.** Проецирование геометрических фигур.

Метод проекций. Виды проецирования. Центральное проецирование: центр проецирования, плоскость проекций, проецирующие лучи, проекции. Свойства центрального проецирования. Достоинства и недостатки центрального проецирования.

Параллельное проецирование. Направление проецирующих лучей. Свойства параллельного проецирования. Проецирование косоугольное и прямоугольное (ортогональное). Свойства ортогонального проецирования. Образование комплексного чертежа (эпюра Монжа). Ортогональный чертеж точки. Координаты точки. Построение точки по ее координатам.

Прямые линии. Способы задания прямой на чертеже. Классификация прямых по расположению относительно друг друга: прямые пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся. Классификация прямых относительно плоскостей проекций: прямые общего и частного положения – прямые уровня и проецирующие. Принадлежность точки прямой. Теорема о проецировании прямого угла.

Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Классификация плоскостей по расположению относительно плоскостей проекций: плоскости общего и частного положения – проецирующие и уровня. Принадлежность точки и прямой плоскости.

Кривые линии. Классификация кривых: циркульные и лекальные, закономерные и нерегулярные. Порядок кривой линии. Плоские кривые линии второго порядка: эллипс, парабола, гипербола. Пространственные кривые: цилиндрическая и коническая винтовые линии.

Поверхности. Образование и задание поверхностей на чертеже (кинематический и каркасный способы). Понятие об определителе поверхности. Классификация поверхностей: линейчатые и нелinearчатые, поверхности вращения, поверхности с двумя направляющими и плоскостью параллелизма. Винтовые поверхности. Характерные линии поверхностей вращения: меридианы, главный меридиан, параллели, экватор, горло. Принадлежность точки поверхности.

Геометрические тела. Проекция многогранников (гранные геометрические тела), в том числе правильные (тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр), тела вращения (цилиндр, конус, шар, тор).

Симметрия геометрических фигур. Симметрия относительно плоскости, прямой, точки. Симметрия вращения, порядок оси симметрии.

Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры. Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника и способом проецирования на дополнительную плоскость. Построение натуральной величины плоской фигуры.

Пересечение геометрических образов. Пересечение многогранников, многогранника с поверхностью вращения. Пересечение поверхностей вращения: двух проецирующих поверхностей, проецирующей с не проецирующей. Пересечение не проецирующих поверхностей вращения с параллельными осями. Теорема о пересечении соосных поверхностей вращения. Построение линии пересечения не проецирующих поверхностей вращения с пересекающимися осями методом концентрических сфер. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка: теорема Монжа и ее следствие.

### **Модуль 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009.**

Изображения. Виды изображений по ГОСТ: виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Основные виды. Главный вид, требования, предъявляемые к главному виду. Дополнительные и местные виды. Разрезы, классификация разрезов по расположению секущей плоскости относительно плоскостей проекций: разрезы вертикальные, горизонтальные и наклонные. Классификация разрезов по числу секущих плоскостей: разрезы простые и сложные – сложные ступенчатые и сложные ломаные разрезы. Совмещенные изображения. Местные разрезы. Сечения наложенные и вынесенные. Выносные элементы. Правила обозначения изображений.

Наклонные сечения геометрических тел. Построение проекций и натуральных величин геометрических тел. Наклонные сечения многогранников. Виды и правила построения сечений цилиндра. Зависимость вида наклонного сечения конуса от расположения секущей плоскости относительно оси конуса. Наклонные сечения шара. Правила построения наклонных сечений, сочлененных тел.

Аксонметрические чертежи изделий. Образование аксонометрического чертежа. Первичная и вторичная проекции. Коэффициенты искажения аксонометрического чертежа. Переход от натуральных коэффициентов искажения к приведенным. Виды аксонометрии. Выполнение чертежей многоугольников и окружностей в прямоугольной и косоугольной

(горизонтальной и фронтальной) изометриях. Аксонометрические чертежи геометрических тел. Разрезы в аксонометрии.

Применение образов и методов начертательной геометрии для решения физико-химических задач. Графическое изображение состава многокомпонентных систем: отрезок состава, треугольник состава, тетраэдр состава. Графическое изображение свойств многокомпонентных систем. Графическое изображение структуры веществ, примеры изображения веществ.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,67	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,22	8
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>
Расчетно-графические работы	0,94	34
Подготовка к контрольным работам	0,36	10
Другие виды самостоятельной работы	0,44	16
Подготовка к зачету с оценкой	0,36	10
<b>Вид контроля: зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>81</b>	<b>3</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>36</b>	<b>1,33</b>
Лекции (Лек)	12	0,44
Практические занятия (ПЗ)	18	0,67
Лабораторные занятия (Лаб)	6	0,22
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>45</b>	<b>1,67</b>
Расчетно-графические работы	25,5	0,94
Подготовка к контрольным работам	7,5	0,36
Другие виды самостоятельной работы	12	0,44
Подготовка к зачету с оценкой	7,5	0,36
<b>Вид контроля: зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык» (Б1.Б.08)

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

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

*Обладать* следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

-владение компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность учиться) (ОК-4);

-владение письменной и устной речью на русском языке, способность использовать профессионально-ориентированную риторiku, владение методами создания понятных текстов, способность осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков (ОК-13).

*Знать:*

-основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;

-русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;

-основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;

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

-приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке.

*Уметь:*

-работать с оригинальной литературой на иностранном языке;

-работать со словарем;

-вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;

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

*Владеть:*

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

-основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

*Модуль 1. Грамматические трудности изучаемого языка*

1.1 Личные, притяжательные и прочие местоимения.

Спряжение глагола-связки.

Изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Образование различных видовременных форм с помощью глагола-связки. Образование и употребление форм пассивного залога.

1.2 Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.

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

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

*Модуль 2. Чтение тематических текстов.*

Чтение текстов по темам:

1. Введение в специальность
2. Д.И. Менделеев
3. РХТУ им. Д.И. Менделеева

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

Активизация лексики прочитанных текстов.

Изучающее чтение научно-популярных текстов по выбранной специальности.

Примерная тематика текстов:

- «Наука, технология и научные методы».
- «Техносферная безопасность и научные методы»
- «Химико-технологическое предприятие».

Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.

*Модуль 3. Практика устной речи*

Практика устной речи по темам:

1. «Говорим о себе»,
2. «В городе»,
3. «Район, где я живу».

Монологическая речь по теме «о себе». Лексические особенности монологической речи. Речевой этикет повседневного 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. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Итого		I семестр		II семестр	
	В зачетных единицах	В академ. часах	В зачетных единицах	В академ. часах	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>8,0</b>	<b>288</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>3,12</b>	<b>112</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>1,34</b>	<b>48</b>
Практические занятия (ПЗ)	3,12	112	1,78	64	1,34	48
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,88</b>	<b>140</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>	<b>1,66</b>	<b>60</b>
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	3,9	140	2,22	80	1,66	60
<b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		<b>Экзамен</b>	
					<b>1,0</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	Итого		I семестр		II семестр	
	В зачетных единицах	В астр. часах	В зачетных единицах	В астр. часах	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>8,0</b>	<b>216</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>3,12</b>	<b>84</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>	<b>1,34</b>	<b>36</b>
Практические занятия (ПЗ)	3,12	84	1,78	48	1,34	36
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,88</b>	<b>105</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>	<b>1,66</b>	<b>45</b>
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	3,9	105	2,22	60	1,66	45
<b>Вид контроля: зачет / экзамен</b>	<b>1,0</b>	<b>27</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		<b>Экзамен</b>	
					<b>1,0</b>	<b>27</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Философия» (Б1.Б.09)

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способности к познавательной деятельности (ОК-10);

*Знать:*

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

*Уметь:*

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

*Владеть:*

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

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе.

#### **Модуль 1. Основные философские школы.**

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

#### **Модуль 2. Философские концепции бытия и познания.**

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

Концепции пространства и времени в истории философии и науки.

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

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

#### **Модуль 3. Проблемы человека в философии.**

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

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

#### **Модуль 4. Философия истории и общества**

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

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

#### **Модуль 5. Философские проблемы химии и химической технологии**

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

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

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

#### **4. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,34</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,66</b>	<b>60</b>
Виды самостоятельной работы из учебного плана	1,66	60
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>1</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,34</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,66</b>	<b>45</b>
Виды самостоятельной работы из учебного плана	1,66	45
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>1</b>	<b>27</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Органическая химия» (Б1.Б.10)

**1. Цель дисциплины** – приобретение студентами знаний о строении органических соединений, основных химических свойствах различных классов органических соединений и методах их получения, как промышленных, так и лабораторных.

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

- владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться) (ОК-4);
- способностью работать самостоятельно (ОК-8);
- готовностью к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе (ОПК-5);

*Знать:*

- теоретические основы строения и свойств различных классов органических соединений;
- способы получения и химические свойства основных классов органических соединений;
- основные механизмы протекания органических реакций;

*Уметь:*

- применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов;
- анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений;
- составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения;

*Владеть:*

- основами номенклатуры и классификации органических соединений;
- основными теоретическими представлениями в органической химии;
- навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

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

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

Ароматические соединения. Теории ароматичности. Соединения бензольного ряда.

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

#### 4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академических часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,32</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,88	32
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,68</b>	<b>60</b>
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,32</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,88	24
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,68</b>	<b>45</b>
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Инженерная графика» (Б1.Б.11)**

**1. Цель дисциплины** – научить студентов выполнению и чтению чертежей, и правилам, и условностям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД), путем развития пространственного представления, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и соотношений между ними, изучения способов конструирования различных технических изделий, способов получения их чертежей на уровне графических моделей, ознакомления со способами выполнения чертежей методами компьютерной графики.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей (ОК-6);

- способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11);

-способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

*Знать:*

-способы отображения пространственных форм на плоскости;

-правила и условности при выполнении чертежей;

-виды изделий и конструкторских документов, на уровне представления характеристики формы и поверхности изделий;

*Уметь:*

-выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;

-выполнять и читать схемы технологических процессов.

-использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;

*Владеть:*

-способами и приемами изображения предметов на плоскости;

-графической системой «Компас».

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **Введение.**

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

#### **Модуль 1. Изделия и конструкторские документы.**

##### **1.1. Виды изделий и конструкторских документов.**

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

##### **1.2. Резьбовые изделия и соединения.**

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

##### **1.3. Эскизы и технические рисунки деталей.**

Последовательность выполнения изображений детали: выбор главного изображения; определение необходимого количества изображений; подготовка поля чертежа к изображению детали; изображение основных внешних и внутренних очертаний детали. Обмер детали при выполнении ее эскиза с натуры. Оформление чертежей и эскизов

деталей. Правила выполнения и оформления технических рисунков. Обозначения материалов.

#### **1.4. Чертежи сборочных единиц.**

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

### **Модуль 2. Соединения деталей.**

#### **2.1. Схемы.**

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

#### **2.2. Изображения соединений деталей.**

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

#### **2.3. Арматура трубопроводов.**

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

### **Модуль 3. Чертежи сборочных единиц. Элементы компьютерной графики.**

#### **3.1. Геометрические характеристики формы и поверхности изделий.**

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

#### **3.2. Детализирование чертежей сборочных единиц.**

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

#### **3.3. Элементы компьютерной графики.**

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

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зач. единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,66	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,22	8
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,67</b>	<b>96</b>
Расчетно-графические работы	0,94	34
Подготовка к контрольным работам	0,25	9
Курсовая работа	0,75	27
Другие виды самостоятельной работы	0,5	18
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,66	18
Лабораторные занятия (Лаб)	0,22	6
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,67</b>	<b>72</b>
Расчетно-графические работы	0,94	25,5
Подготовка к контрольным работам	0,25	6,75
Курсовая работа	0,75	20,25
Другие виды самостоятельной работы	0,5	13,5
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика» (Б1.Б.12)

**1. Цель дисциплины** – приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умению применять их в других естественнонаучных дисциплинах, путем формирования представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также представлений о современных экспериментальных методах исследования.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- способностью к познавательной деятельности (ОК-10);
- способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11);

*Знать:*

-физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики;

-смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости;

-связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики;

-основные методы решения задач по описанию физических явлений;

-методы обработки результатов физического эксперимента.

*Уметь:*

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

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

-анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики;

-определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений;

-представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.

*Владеть:*

-навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;

-навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

#### **Введение**

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

#### **1. Физические основы механики**

Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского. Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.

Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.

## 2. Основы молекулярной физики

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

## 3. Электростатика и постоянный электрический ток

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

## 4. Электромагнетизм

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

## 5. Оптика

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

## 6. Элементы квантовой физики

Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха. Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.

## 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		2 семестр		3 семестр	
	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>10</b>	<b>360</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>3,57</b>	<b>128</b>	<b>1,34</b>	<b>48</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>
Лекции (Лек)	1,34	48	0,44	16	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,44	16	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	1,34	64	0,44	16	0,89	32
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>4,43</b>	<b>160</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>2,78</b>	<b>100</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,43	160	1,67	60	2,78	100
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	Всего		2 семестр		3 семестр	
	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>10</b>	<b>270</b>	<b>4</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>162</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>3,57</b>	<b>96</b>	<b>1,34</b>	<b>36</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>
Лекции (Лек)	1,34	36	0,44	12	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,44	12	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	1,34	48	0,44	12	0,89	24
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>4,43</b>	<b>120</b>	<b>1,67</b>	<b>45</b>	<b>2,78</b>	<b>75</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,43	120	1,67	45	2,78	75
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>27</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Прикладная механика» (Б1.Б.11)

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

*Знать:*

-основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов и деталей машин;

-основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов;

-основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии.

*Уметь:*

-проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов;

-рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным;

-производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин.

*Владеть:*

-навыками расчета сопротивления материалов аналитическими методами;

-навыками выбора материалов по критериям прочности;

-расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

#### **Введение**

Роль предмета «Прикладная механика» в формировании инженера химика-технолога. «Прикладная механика» как основа для понимания работы, устройства и безопасной эксплуатации оборудования химического производства.

#### **Модуль 1 «Определение реакций опор. Растяжение-сжатие».**

Раздел 1.1. Определение реакций опор.

Абсолютно твердое тело. Элементы статики. Основные понятия. Аксиомы статики. Уравнения равновесия. Связи и их реакции.

Раздел 1.2. Растяжение-сжатие.

Основные допущения и принципы сопротивления материалов. Метод сечений. Напряжения, деформации и перемещения. Закон Гука. Построение эпюр внутренних усилий, напряжений и перемещений. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Диаграммы растяжения для пластичных и хрупких материалов и их характеристики. Допускаемые напряжения. Условие прочности при растяжении (сжатии).

#### **Модуль 2 «Кручение. Изгиб».**

Раздел 2.1. Кручение.

Закон Гука при сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Напряжения в стержнях круглого сечения. Условие прочности при кручении.

Раздел 2.2. Изгиб.

Геометрические характеристики плоских сечений. Понятие чистого и поперечного изгибов. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение нормальных напряжений. Условие прочности при изгибе. Определение касательных напряжений. Рациональные формы сечений.

### **Модуль 3 «Сложное напряженное состояние».**

#### Раздел 3.1. Сложное напряженное состояние.

Основы теории напряженного состояния и гипотезы прочности. Понятие напряженного состояния. Главные площадки и главные напряжения. Обобщенный закон Гука. Назначение гипотез прочности. Понятие эквивалентных напряжений и критериев прочности.

#### Раздел 3.2. Тонкостенные сосуды.

Тонкостенные сосуды химических производств. Определение напряжений по безмоментной теории. Основные допущения. Вывод уравнения Лапласа. Расчет тонкостенных оболочек по уравнению Лапласа и по стандартизированной методике. Условие прочности.

#### Раздел 3.3. Расчет сжатых стержней на устойчивость.

Устойчивость элементов конструкций. Понятие критической силы и коэффициента запаса прочности. Расчет критической силы по Эйлеру. Пределы применимости формулы Эйлера. Практический способ расчета на устойчивость.

### **Модуль 4 «Детали машин».**

#### Раздел 4.1. Соединение деталей машин.

Классификация деталей машин и аппаратов химических производств. Резьбовые соединения. Расчет болтовых соединений при поперечных и продольных нагрузках. Шпоночные соединения. Назначение и виды шпонок. Расчет шпонок на срез и смятие. Виды сварки. Область применения. Виды сварных швов. Расчет на прочность стыковых и нахлесточных швов.

#### Раздел 4.2. Валы и оси, их опоры и соединения.

Валы, их классификация и назначение. Оси. Проектировочные расчеты валов и осей. Подшипники скольжения. Материалы вкладышей. Подшипники качения. Принципиальное устройство и основные геометрические размеры. Достоинства, недостатки и области применения подшипников качения и скольжения. Приводные муфты. Назначение. Классификация муфт по принципу действия и характеру работы. Порядок подбора муфт и основы прочностного расчета.

#### Раздел 4.3. Механические передачи.

Зубчатые передачи. Окружное и радиальное усилия. Редукторы. Определение и классификация. Примеры схем редукторов.

## **4. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>
Виды самостоятельной работы из учебного плана	2,22	80
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>
Виды самостоятельной работы из учебного плана	2,22	60
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы менеджмента и маркетинга» (Б1.Б.14)**

**1. Цель дисциплины** – получение системы знаний о закономерностях функционирования предприятий в системе национальной экономики, представлений в области менеджмента и маркетинга, включая методологические основы и закономерности, функции, методы, организационные структуры, организацию процессов, технику и технологию менеджмента и маркетинга в условиях рыночной экономики; заложение основ профессиональной деятельности бакалавров

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- владением компетенциями ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки производства, рационального потребления) (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности (ОПК-2).

*Знать:*

- теоретические основы и методы выработки целей и стратегии бизнеса;
- принципы подготовки документации для создания системы менеджмента предприятия;
- методы и технологии принятия и реализации управленческих решений.

*Уметь:*

- принимать управленческие решения;
- собирать, обрабатывать и использовать управленческую информацию;
- распределять обязанности и ответственность.

*Владеть:*

- методами руководства персоналом;
- инструментами эффективного управления предприятием.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

*Модуль 1. Основы управления предприятием*

Введение. Предмет, метод и содержание дисциплины. Теория управления. Сущность и содержание управления. Основные понятия эффективности управления. Специфика управленческой деятельности, современные проблемы управления. Закономерности и принципы управления. Субъективные и объективные факторы в управлении. Система управления предприятием и ее структура. Оценка эффективности управления. Понятие системы управления, распределение функций, полномочий и ответственности. Принципы построения системы управления. Централизация и децентрализация управления. Делегирование полномочий в процессах управления. Организационная структура предприятия и их виды. Показатели эффективности управления.

*Модуль 2. Основы менеджмента*

Цели в системе управления. Разработка стратегий и планов организации. Цели и целеполагание в управлении. Роль цели в организации и осуществлении процессов управления, классификация целей. Построение дерева целей. Сочетание разнообразия целей и функций менеджмента. Система управления по целям. Стратегия и тактика управления. Сущность, принципы и методы планирования. Процесс выработки стратегии. Формы текущего планирования. Технология разработки и принятия управленческих решений. Разработка управленческих решений. Понятие и классификация управленческих решений, основополагающие элементы деятельности, условия и критерии принятия решений, процесс и модели принятия управленческих решений, реализация управленческих решений. Власть в системе управления. Лидерство и стиль управления. Отношения власти в системе управления. Понятие и типология власти; власть и авторитет менеджера. Источники власти в управлении организацией; партнерство в процессах

менеджмента. Лидерство и стиль управления. Процессы формирования и основные составляющие лидерства. Мотивационные основы управления и конфликты. Групповая динамика и конфликты.

*Модуль 3. Основы маркетинга.*

Маркетинг как система управления, регулирования и изучения рынка. Понятие маркетинга. Происхождение и сущность маркетинга, цели маркетинга. Основные признаки маркетингового стиля управления. Концепции маркетинга. Основные виды маркетинга. Маркетинговая среда. Комплекс маркетинга. Основные маркетинговые инструменты. Содержание и процесс управления маркетингом. Основные функции маркетинга. Товарная, ценовая, сбытовая и коммуникационная политики фирмы. Товарные стратегии. Разработка новых товаров.

**4. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,88</b>	<b>32</b>
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,12</b>	<b>40</b>
Подготовка к контрольным занятиям	1,12	40
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,88</b>	<b>24</b>
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,12</b>	<b>30</b>
Подготовка к контрольным занятиям	1,12	30
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Экология» (Б1.Б.15)

**1. Цель дисциплины**– сформировать у студентов представление о современных экологических проблемах, о физико-химических процессах, протекающих в различных компонентах окружающей среды и о степени антропогенного воздействия на эти процессы; выработать у студентов навыки системного подхода к изучению и решению экологических проблем, возникших в результате промышленно-хозяйственной деятельности человека, развить мышление, позволяющее правильно оценивать локальные и отдаленные последствия принимаемых решений для окружающей среды и человека.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ОПК-4);
- владение компетенциями ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления) (ОК-2);

*Знать:*

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

*Уметь:*

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

*Владеть:*

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

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение, основные понятия дисциплины.

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

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

1.1 Основные законы экологии. Биоэкология. Понятие об экосистемах. Устойчивость экосистем Биосфера, ее эволюция и устойчивость. Экосистемы Земли и устойчивость. Основные сведения о планете Земля. Основные понятия экологии. Законы и принципы экологии. Потоки энергии и вещества в экосистемах. Основные биогеохимические циклы (круговороты веществ). Цикличность процессов в биосфере и устойчивость.

1.2 Народонаселение. Человечество как часть биосферы. Демографические проблемы

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

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

#### 2.1 Атмосфера Земли

Строение атмосферы, роль фотохимических реакций в формировании состава атмосферы.

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

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

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

#### 2.2. Гидросфера Земли

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

#### 2.3. Литосфера Земли

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

*Модуль 3. Антропогенное воздействие на окружающую среду и рациональное природопользование*

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

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

#### *Модуль 4. Устойчивое развитие*

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

#### **4. Объем учебной дисциплины**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,9</b>	<b>32</b>
Лекции (Лек)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,1</b>	<b>76</b>
Реферат / самостоятельная практическая работа	1	36
Самостоятельное изучение дисциплины	1,1	39,8
Контактная самостоятельная работа		0,2
<b>Вид контроля: зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,9</b>	<b>24,3</b>
Лекции (Лек)	0,45	12,15
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12,15
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,1</b>	<b>56,7</b>
Реферат / самостоятельная практическая работа	1	27
Самостоятельное изучение дисциплины	1,1	29,55
Контактная самостоятельная работа		0,15
<b>Вид контроля: зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Инженерная психология» (Б1.Б.16)**

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- владение компетенциями социального взаимодействия: способностью использования эмоциональных и волевых особенностей психологии личности, готовностью к сотрудничеству, расовой национальной религиозной терпимости, умением погашать конфликты, способностью к социальной адаптации, коммуникативностью, толерантностью (ОК-5).

*Знать:*

- основные психологические понятия (психика, сознание, индивид, личность, индивидуальность, психические процессы, свойства, состояния и пр.);

- методы психологических исследований (объективные, описательные, психологической помощи);

- профессионально важные качества значимые для будущей специальности;

- психологическую сущность общения;

- конструктивные способы разрешения конфликтных ситуаций;

- психологические особенности развития малой социальной группы (коллектива);

*Уметь:*

- проектировать и поддерживать психологически безопасные условия деятельности в сложных системах человек-машина;

- работать в коллективе, сотрудничать с коллегами, разрешать конфликтные ситуации;

- анализировать свои возможности использовать методы самодиагностики, самопознания и самовоспитания;

*Владеть:*

- навыками психологического самоанализа и саморегулирования, необходимыми для эффективной и безопасной профессиональной деятельности;

- теоретическими и практическими навыками планирования профессиональной деятельности, целеполагания и разработки оптимальных программ реализации цели;

- навыками межличностного общения.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

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

Психология профессиональной деятельности. Человек как субъект труда: структура основных компонентов. Этапы развития субъекта труда. Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом. Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности. Профессиональная коммуникация. Психология конфликта. Психология совместного труда. Психология управления. Психология риска и безопасность труда. Профилактика стресса и формирование стрессоустойчивости.

### **4. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,88</b>	<b>32</b>
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,12</b>	<b>40</b>
Реферат/Самостоятельная практическая работа	0,55	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,55	20
<b>Вид контроля: зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,88</b>	<b>24</b>
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,12</b>	<b>30</b>
Реферат/Самостоятельная практическая работа	0,55	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,55	15
<b>Вид контроля: зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» (Б1.Б.17)**

**1.. Цель дисциплины** - формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7);

- способностью принимать решения в пределах своих полномочий (ОК-9);

- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15).

- способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности (ОПК-3);

- способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ОПК-4);

- готовностью к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе (ОПК-5);

*Знать:*

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

- законодательные и правовые акты в области безопасности и охраны окружающей среды, требования к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;

*Уметь:*

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

*Владеть:*

- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **1. Введение, основные понятия и определения**

Взаимодействие человека со средой обитания. Понятия опасность, безопасность. Виды опасностей, системы безопасности. Вред, ущерб, риск - виды и характеристики. Чрезвычайные ситуации - понятие, основные виды. Безопасность и устойчивое развитие.

**2. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания**

Вредные и опасные негативные факторы. Предельно-допустимые уровни опасных и вредных факторов - основные виды и принципы установления. Параметры, характеристики и источники основных вредных и опасных факторов среды обитания человека и основных компонентов техносферы.

3. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного и техногенного происхождения

Методы защиты от вредных веществ, физических полей, информационных потоков, опасностей биологического и психологического происхождения. Общая характеристика и классификация защитных средств.

4. Психофизиологические и эргономические основы безопасности

Инженерная психология. Психодиагностика, профессиональная ориентация и отбор специалистов операторского профиля. Факторы, влияющих на надежность действий операторов. Классификация условий труда по факторам производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Эргономические основы безопасности. Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствии труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека.

5. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации

Фазы развития чрезвычайных ситуаций (ЧС). Классификация ЧС природного и техногенного характера. Поражающие факторы источников ЧС природного и техногенного характера, их характеристика. ЧС военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Методы прогнозирования и оценки обстановки при ЧС. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС. Основы организации защиты населения и персонала в мирное и военное время, защитные сооружения, их классификация.

6. Управление безопасностью жизнедеятельности

Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Системы законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в ЧС. Характеристика основных законодательных и нормативно-правовых актов. Экономические основы управления безопасностью. Страхование рисков: экологическое страхование, страхование опасных объектов, страхование профессиональных рисков. Основные понятия, функции, задачи и принципы страхования рисков. Органы государственного управления безопасностью.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,00</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,55</b>	<b>56</b>
Лекции	0,88	32
Лабораторные работы	0,44	16
Практические занятия	0,23	8
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,45</b>	<b>52</b>
Виды самостоятельной работы из учебного плана	1,45	52
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,55</b>	<b>42</b>
Лекции	0,88	24
Лабораторные работы	0,44	12
Практические занятия	0,23	6
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,45</b>	<b>39</b>
Виды самостоятельной работы из учебного плана	1,45	39
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>1,0</b>	<b>27</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Теория вероятностей и математическая статистика» (Б1.Б.18)**

**1. Цели дисциплины** - формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и умения использовать математические методы для описания различных процессов.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- владением компетенциями целостно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления) (ОК-2);

- владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться) (ОК-4);

- способностью к познавательной деятельности (ОК-10).

*Знать:*

- основы теории вероятностей и математической статистики;

- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;

- основы применения математических моделей и методов.

*Уметь:*

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;

- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;

- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;

- использовать основные методы статистической обработки данных;

- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

*Владеть:*

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;

- методами статистической обработки информации.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

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

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

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

## Модуль 2. Математическая статистика.

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

### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,34</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,34</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>45</b>
<b>Вид контроля: зачет</b>	-	-

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» (Б1.Б.19)

**1. Цель дисциплины** - приобретение обучающимися знаний по основным группам методов химического анализа, наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе, а также компетенций, необходимых химикам-технологам всех специальностей для решения конкретных задач химического анализа.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- способностью работать самостоятельно (ОК-8);
- способностью к познавательной деятельности (ОК-10);
- способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11);

*Знать:*

- основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического анализа, теорию химических и физико-химических методов анализа, принципы работы основных приборов в физико-химических методах;

*Уметь:*

- применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач; владеть: пониманием целей и алгоритмов химического анализа, способами решения аналитических задач, оценкой возможностей каждого метода анализа, основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа;

*Владеть:*

- пониманием целей и алгоритмов химического анализа, способами решения аналитических задач, оценкой возможностей каждого метода анализа, основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа;

- представлением о единой логике химического анализа, о многообразии методов химического анализа и о контроле качества результатов количественного химического анализа.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Введение. Понятие об аналитической химии (АХ) как о системе знаний, позволяющей установить качественный и количественный состав вещества. Задачи АХ. Аналитический сигнал как носитель качественной и количественной информации об объекте анализа. Понятие о пробоотборе и пробоподготовке. Основные требования, предъявляемые к методам химического анализа. Условия выполнения определений. Аналитическая форма, аналитические признаки. Аналитические классификации катионов и анионов.

Систематический и дробный анализ. Современные методы идентификации элементов и соединений. Органические аналитические реагенты в анализе неорганических веществ. Равновесия в аналитических гомогенных и гетерогенных системах. Основные типы реакций, применяемых в АХ (кисотно-основное взаимодействие, окисление-восстановление, комплексообразование, осаждение). Описание равновесия аналитических реакций с помощью констант равновесия. Учет побочных реакций с помощью аппарата условных констант равновесия. Использование условных констант равновесия для оптимизации аналитических реакций и практических условий их выполнения. Основы методов количественного химического анализа. Методы количественного анализа. Требования, предъявляемые к химическим реакциям, используемым в химическом анализе. Этапы количественного анализа. Понятие о гравиметрическом анализе. Теоретические основы титриметрического анализа. Приемы титрования. Расчеты в титриметрии.

Графическое отображение процесса титрования. Скачок титрования, точка эквивалентности, конечная точка титрования. Первичные и вторичные стандарты. Метод кислотно-основного титрования. Выбор кислотно-основного индикатора. Примеры определений. Методы окислительно-восстановительного титрования. Окислительно-восстановительный потенциал. Факторы, влияющие на его величину. Уравнение Нернста.

Перманганатометрия. Йодометрия. Оптимизация условий определения. Метод комплексонометрического титрования. Особенности реакций комплексообразования (хелатообразования) ионов металлов с ЭДТА. Выбор оптимальных условий комплексонометрического титрования. Титрование по методу осаждения. Метрологическая оценка результатов анализа. Индикаторные и инструментальные способы установления точек эквивалентности.

Введение в физико-химические (инструментальные) методы химического анализа (ИМХА-ФХМА). Классификация физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества. Методы количественных измерений в ФХМА, их характеристика. Аналитические и метрологические характеристики методик определения.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>
Лекции	0,44	16
Лабораторные работы	1,34	48
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>
Виды самостоятельной работы из учебного плана	2,22	80
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>
Лекции	0,44	12
Лабораторные работы	1,34	36
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>
Виды самостоятельной работы из учебного плана	2,22	60
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

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

**1. Цель дисциплины** - получение системы знаний об экономических закономерностях функционирования промышленного производства в системе национальной экономики, формирование экономического мышления и использование полученных знаний в практической деятельности.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- способностью владением компетенциями ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления) (ОК-2).

- способностью использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ОК-14).

- способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности (ОПК-2).

*Знать:*

- основы экономики в различных сферах жизнедеятельности;

- методы разработки оперативных и производственных планов;

- методы и способы оплаты труда;

*Уметь:*

- составлять отчеты по выполнению технических заданий;

- готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;

- разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений;

*Владеть:*

- методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;

- инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции;

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **Модуль 1. Введение. Основы рыночной экономики**

Экономические потребности, блага и ресурсы. Общественное производство и экономические отношения. Производственные возможности общества и экономический выбор. Кривая производственных возможностей. Закон убывающей предельной полезности. Традиционная экономическая система. Собственность: формы и пути их преобразования. Рыночный механизм спроса и предложения. Совершенная и несовершенная конкуренции. Сущность и условия возникновения рынка. Виды рынков и их структура. Функции рынка. Товар и его свойства. Спрос и предложение на рынке. Понятие «эластичность». Совершенная и несовершенная конкуренции. Монополия. Олигополия. Понятие национальной экономики, основные макроэкономические показатели. Потребления и сбережения. Производство, обмен и распределение. Потребление, сбережение, инвестиции товаров и услуг. Финансовая система и финансовая политика общества. Налоги и налоговая система.

#### **Модуль 2. Экономические основы управления производством**

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

деятельность предприятия. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и критерии их выбора. Формы собственности. Внешняя и внутренняя среда предприятия. Материально-техническая база производства. Сырьевая и топливно-энергетическая база химических производств. Производственная программа и производственная мощность предприятия. Качество и конкурентоспособность продукции. Экономическое обоснование выбора сырья и топлива. Ресурсосбережение. Альтернативные источник сырья и энергии. Материально-технические ресурсы предприятия. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура. Понятие и структура, и оценка основных средств. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация, и оценка эффективности использования основных производственных фондов. Воспроизводство основных средств. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств. Материальные запасы на предприятии. Трудовые ресурсы предприятия. Персонал предприятия и его структура. Эффективность использования персонала и рабочего времени. Производительность труда и оплата труда. Организация заработной платы на предприятии. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и общественная производительность труда. Резервы и факторы повышения производительности труда. Формы, системы и размер оплаты труда на предприятии.

### **Модуль 3. Техничко-экономический анализ инженерных решений**

Доходы и расходы на производство, и реализацию продукции предприятия. Издержки производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность и ценообразование. Понятие затраты на производство и реализацию продукции (себестоимость). Виды и значение классификации затрат. Структура затрат на производство и реализацию продукции. Техничко-экономический анализ инженерных решений. Особенности расчета затрат на производство и реализацию продукции в комплексных производствах. Основные пути снижения затрат на производство продукции. Доходы предприятия. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях. Ценообразование и ценовая политика. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен. Взаимосвязи цен и издержек. Ценовая политика. Разработка ценовой стратегии. Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения. Понятие, состав и структура финансов предприятия. Принципы налогообложения. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.

### **4. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,88</b>	<b>32</b>
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,12</b>	<b>40</b>
Виды самостоятельной работы	1,12	40
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,88</b>	<b>24</b>
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,12</b>	<b>30</b>
Виды самостоятельной работы	1,12	30
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>27</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Общая химическая технология» (Б1.Б.21)

**1. Цель дисциплины** - получение знаний в области реализации химико-технологических процессов с учетом физико-химических особенностей протекающих реакций, выбора оптимальных условий реализуемых процессов, выбора эффективных реакторов, приобретения навыков в составлении материальных и тепловых балансов, в расчете процессов и реакторов на основе математического моделирования, получения знаний в области разработки энергосберегающих химико-технологических систем (ХТС), безотходных и малоотходных технологий на примере современных производств

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- готовность способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

*Знать:*

- основы теории химических процессов и реакторов;  
- методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях;  
- методику выбора реактора и расчёта процесса в нем;  
- основные реакционные процессы и реакторы химической и биотехнологии;  
- основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства;  
- основные химические производства.

*Уметь:*

- рассчитать основные характеристики химического процесса;  
- выбрать рациональную схему производства заданного продукта;  
- оценить технологическую эффективность производства;  
- выбрать эффективный тип реактора;  
- провести расчет технологических параметров для заданного процесса;  
- определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.

*Владеть:*

- методами анализа эффективности работы химических производств;  
- методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей;  
- методами выбора химических реакторов.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **Модуль 1. Химическая технология и химическое производство**

##### **1.1. Основные определения и положения.**

Химическая технология - наука об экономически, экологически и социально обоснованных способах и процессах переработки сырья с изменением его состава и свойств путем проведения химических и физико-химических превращений в предметы потребления и средства производства. Объект химической технологии - химическое производство. Межотраслевой характер химической технологии. Развитие химических производств и химической технологии. Место химической технологии в промышленной сфере и методов химической технологии в нехимических отраслях промышленности. Методы химической технологии – системный анализ и методы математического моделирования. Системный анализ сложных схем и взаимодействий элементов схемы – понятие и содержание метода. Физическое и математическое моделирование, определение и основные понятия, их место

в инженерно-химических исследованиях и разработках. Место и значение натурального и вычислительного эксперимента. Содержание и задачи учебного курса.

### 1.2. Химическое производство.

Понятие о химическом производстве как о системе машин и аппаратов, соединенных материальными и энергетическими потоками, в которых осуществляются взаимосвязанные химические превращения и физические процессы переработки сырья в продукты. Многофункциональность химического производства - получение продуктов, энерго- и ресурсосбережение, минимизация воздействия на окружающую среду. Общая структура химического производства - собственно химическое производство, хранение сырья и продукции, транспорт, системы контроля и безопасности. Основные подсистемы химического производства - подготовка сырья и материалов, химические и физико-химические превращения, выделение продуктов, обезвреживание, утилизация отходов, тепло- и энергообеспечение, водоподготовка, управление производством. Основные технологические компоненты - сырье, вспомогательные материалы, основной и дополнительный продукты, отходы, энергетические ресурсы, оборудование, строительные конструкции и приборы, производственный персонал.

Качественные и количественные показатели химического производства: технологические показатели - производительность и мощность производства, выход продукта, расходные коэффициенты по сырью и энергии, интенсивность процессов, качество продукта; экономические показатели - себестоимость продукта, приведенные затраты, удельные капитальные затраты, производительность труда; эксплуатационные показатели - надежность и безопасность функционирования системы, чувствительность, регулируемость и управляемость процесса; социальные показатели - воздействие на окружающую среду, безопасность обслуживания, степень механизации и автоматизации.

### 1.3. Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве.

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

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

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

## **Модуль 2. Теоретические основы химических процессов и реакторов**

### 2.1. Основные определения и положения

Физико-химические закономерности химических превращений - стехиометрические, термодинамические, кинетические. Показатели химического превращения - степень превращения, выход продукта, интегральная и дифференциальная селективности, скорости реакции и превращения реагентов.

### 2.2. Химические процессы.

Определение. Классификация химических процессов по различным признакам - химическим (вид химической реакции, термодинамические характеристики, схема превращений) и фазовым (число и агрегатное состояние фаз).

Гомогенный химический процесс. Определение и примеры. Влияние химических признаков и условий протекания процесса на его показатели. Способы интенсификации.

Понятие оптимальных температур. Оптимальные температуры для обратимых и необратимых экзо- и эндотермических реакций.

Гетерогенный (некаталитический) химический процесс. Определение и примеры. Структура процесса и его составляющие (стадии). Наблюдаемая скорость химического превращения. Области (режимы) протекания процесса, лимитирующая стадия.

Гетерогенный химический процесс "газ (жидкость) - твердое". Обоснование, построение и анализ математической модели для реакций горения (модель "сжимающаяся сфера") и топахимической (модель "с невзаимодействующим ядром"). Наблюдаемая скорость превращения, время превращения и пути интенсификации для различных областей протекания процесса.

Гетерогенный химический процесс "газ (жидкость) - жидкость". Обоснование, построение и анализ математической модели. Наблюдаемая скорость превращения и области протекания процесса. Пути интенсификации для различных режимов процесса.

Каталитический процесс. Определение, классификация, примеры. Гетерогенный катализ на твердом катализаторе. Обоснование, построение и анализ математической модели на каталитической поверхности и в пористом зерне катализатора. Наблюдаемая скорость превращения и области протекания процесса. Степень использования внутренней поверхности. Пути интенсификации каталитических процессов.

### 2.3. Химические реакторы.

Определение и назначение химического реактора. Реакторы в химических и нехимических отраслях промышленности. Обзор типов химических реакторов, их структурные элементы (реакционная зона, устройства ввода и вывода, смешения, разделения и распределения потоков, теплообменные элементы), основные процессы и явления в них.

Систематизация процессов в химическом реакторе по масштабу их протекания: химическая реакция, химический процесс в элементарном объеме, процессы в реакционном элементе и в реакторе в целом, - их взаимосвязь и иерархическая структура математической модели процесса в реакторе. Примеры процессов в различных видах химических реакторов.

Классификация процессов в реакторах по различным признакам - вид химического процесса, организация потоков реагентов (схема движения реагентов через реактор, структура потоков в реакционной зоне), организация тепловых потоков (тепловой режим, схема теплообмена), стационарность процесса.

Обоснование и построение математической модели процесса в реакторах различного типа как системы уравнений материального и теплового балансов на основе данных о структуре потока, химических превращениях, явлениях переноса тепла и вещества и их взаимодействии. Систематизация и классификация математических моделей процессов в реакторах.

Изотермические процессы в химическом реакторе. Влияние структуры потока (идеальное смешение и вытеснение), стационарности процесса (проточный и периодический), параметров и условий протекания процесса (температура, концентрация, давление, объем реакционной зоны, время), вида химической реакции (простая и сложная, обратимая и необратимая) и ее параметров на профили концентраций и показатели процесса в реакторе (степень превращения, выход продукта, селективность процесса). Основы расчета процесса в реакторе. Сопоставление эффективности процессов в реакторах, описываемых моделями идеального смешения и вытеснения.

Неизотермические процессы в химических реакторах. Организация тепловых потоков и режимов в химических реакторах. Распределение температуры, концентраций и степени превращения в реакторе в режимах идеального смешения и вытеснения, адиабатическом и с теплообменом. Связь температуры и степени превращения в адиабатическом процессе. Сопоставление с изотермическим режимом. Число и устойчивость стационарных режимов в реакторах идеального смешения.

### 2.4. Промышленные химические реакторы.

На конкретных примерах предметно рассматриваются промышленные реакторы для проведения процессов гомогенных, гетерогенных и каталитических - типы реакторов, конструктивные характеристики и особенности режима, области использования.

**Модуль 3. Химическое производство, как химико-технологическая система (ХТС).**

### **3.1. Структура и описание химико-технологической системы.**

Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС). Понятие системы и ХТС. Состав ХТС: элементы, связи, подсистемы. Элементы ХТС, классификация по виду процессов и назначению. Технологические связи элементов ХТС (потoki). Последовательная, параллельная, разветвленная, последовательно-обводная (байпас), обратная (рецикл) технологические связи. Их схемы и назначение.

Описание ХТС. Виды моделей ХТС - описательные и графические. Описательные модели - химическая схема и математическая модель. Графические модели - функциональная, технологическая, структурная и другие (специальные) схемы. Назначение, применение и взаимосвязь моделей.

### **3.2. Анализ ХТС.**

Понятие, задачи и результаты анализа ХТС - состояние ХТС, материальный и тепловой балансы, показатели химического производства.

Свойства ХТС как системы: взаимосвязанность режимов элементов, различие оптимальности элемента одиночного и в системе, устойчивость и существование стационарных режимов и др.

Материальный и тепловой балансы. Методика составления и расчета материальных и тепловых балансов ХТС и ее подсистем. Особенности расчета балансов в схемах с рециклом. Формы представления балансов (таблицы, диаграммы и др.).

Материальный баланс для массообменных и реакционных элементов. Использование стехиометрических, термодинамических и межфазных балансовых соотношений. Стехиометрические соотношения и их разновидности. Степень использования сырьевых ресурсов.

Энтальпийный, энергетический (по полной энергии) и эксергетический балансы и КПД. Их сопоставление и использование в анализе ХТС.

### **3.3. Синтез ХТС.**

**Понятие и задачи синтеза (построения) ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Роль математических и эвристических методов.**

Основные концепции при синтезе ХТС: полное использование сырьевых и энергетических ресурсов, минимизация отходов, оптимальное использование аппаратуры. Их содержание и способы реализации. Комбинированные производства, совмещенные процессы, вторичные энергетические ресурсы, энерготехнологические системы, перестраиваемые ХТС, замкнутые, малоотходные производства - их понятия, особенности и применение.

Однородные технологические схемы: система рекуперативного теплообмена, система разделения многокомпонентной смеси, система реакторов. Основы построения их оптимальной структуры

### **Модуль 4. Промышленные химические производства.**

Химические производства рассматриваются предметно как реализация изученных теоретических основ химико-технологических процессов и ХТС, концепций построения высокоэффективной ХТС. Основной акцент делается на физико-химические основы концепции построения технологической схемы производства и его подсистем. Производство серной кислоты. Производство аммиака. Производство азотной кислоты. Производство стирола.

### **Модуль 5. Современные тенденции в развитии химической технологии.**

Текущее состояние химической промышленности в мире и тенденции ее развития. Перспективные источники сырья и энергии. Кластеризация химической промышленности.

Совмещенные процессы. Гибкие и перестраиваемые технологические схемы. Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,00</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,78</b>	<b>100</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,78	100
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,00</b>	<b>162</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,78</b>	<b>75</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,78	75
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>27</b>

#### 4.4.2. Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)

##### Аннотация рабочей программы дисциплины «Органическая химия и проблемы безопасных технологических процессов и производств» (Б1.В. 01)

**1. Цель дисциплины** – приобретение студентами знаний о строении органических соединений, основных химических свойствах различных классов органических соединений и методах их получения, как промышленных, так и лабораторных.

**2. В результате изучения дисциплины студент должен:**

*Обладать* следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20)

- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22).

*Знать:*

– теоретические основы строения и свойств различных классов органических соединений;

– способы получения и химические свойства основных классов органических соединений;

– основные механизмы протекания органических реакций;

*Уметь:*

– применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов;

– анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений;

– составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения;

*Владеть:*

– основами номенклатуры и классификации органических соединений;

– основными теоретическими представлениями в органической химии;

– навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ.

##### **3. Краткое содержание дисциплины**

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

Металлорганические соединения. Типы связей в элементарорганических соединениях. Способы получения литий- и магнийорганических соединений. Реакция Гриньяра, механизм. Реакции с карбонильными соединениями.

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

Карбоновые кислоты и их функциональные производные.

Малоновый эфир. Получение. Строение, СН-Кислотность. Реакции конденсации малонового эфира и малоновой кислоты с альдегидами. Аминокислоты. Дикарбоновые кислоты.

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

Аза- и diaзосоединения

Получение diazosоединений реакцией diaзотирования: условия проведения реакции и механизм. Физические свойства. Химические свойства. Получение и применение азасоединений.

Безопасность технологических процессов синтеза некоторых соединений.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>5</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>
Другие виды самостоятельной работы	2,22	80
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1</b>	<b>36</b>

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>5</b>	<b>135</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>
Другие виды самостоятельной работы	2,22	60
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1</b>	<b>27</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Лабораторные работы по органической химии» (Б1.В.02)

**1. Цель дисциплины** – приобретение студентами основных синтеза органических веществ.

**2. В результате изучения дисциплины студент должен:**

*Обладать* следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участи в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20);
- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);
- способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе и экспериментальных (ПК-23).

*Знать:*

- технику безопасности в лаборатории органической химии;
- принципы безопасного обращения с органическими соединениями;
- методы и виды хроматографии для определения состава реакционной смеси;
- теоретические основы способов выделения, очистки и идентификации органических веществ;
- экспериментальные методы проведения органических реакций, протекающих по различным механизмам;
- основные общие методики взаимной трансформации классов органических соединений.

*Уметь:*

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической химии при решении профессиональных задач;
- сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения;
- синтезировать соединения по предложенной методике;
- провести выделение и очистку синтезированных веществ на основе теоретических знаний по органической химии;
- выбирать рациональный способ выделения и очистки органического соединения;
- представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик;
- проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов;
- выбрать способ идентификации органического соединения.

*Владеть:*

- комплексом современных экспериментальных методов органической химии для решения конкретных исследовательских задач;
- экспериментальными методами проведения органических синтезов.
- основными методами идентификации органических соединений
- приемами обработки и выделения синтезированных веществ;
- знаниями основных законов органической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов.

**3. Краткое содержание дисциплины**

Безопасные приемы и правила работы в лаборатории органической химии.

Общие методы работы в лаборатории органической химии. Посуда, наиболее часто применяемая в лаборатории. Нагревание. Охлаждение. Перемешивание. Методы идентификации и очистки органических веществ. Идентификация органических веществ

посредством различных видов хроматографии (ТСХ, хроматография на бумаге, ионообменная хроматография, ВЭЖХ), температуры плавления и рефрактометрии. Методы спектральной идентификации органических соединений.

Цели и задачи эксперимента в органическом синтезе. Теоретические основы процесса. Выбор условий реакции. Расчет синтеза. Общие правила подготовки и проведения синтеза. Техника безопасности. Прибор для проведения синтеза. Проведение опыта. Контроль за ходом реакции. Выделение, очистка и анализ продукта. Синтезы веществ различных классов органических соединений. Проведение экспериментальных методов исследования реакций.

Проведение реакций, протекающих по механизмам:

- нуклеофильного замещения – синтез галогеналканов;
- нуклеофильного присоединения – синтез сложных эфиров карбоновых кислот, амидов карбоновых кислот, азотсодержащих альдегидов и кетонов;
- электрофильного замещения в ароматическом ряду – реакции нитрования, бромирования, сульфирования;
- реакций diazotирования и азосочетания;
- реакций окисления (синтез ацетона, 1,4-бензохинона, бензойной кислоты) и восстановления.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,89</b>	<b>32</b>
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,11</b>	<b>40</b>
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,89</b>	<b>24</b>
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,11</b>	<b>30</b>
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности» (Б1.В.03)**

**1. Цель дисциплины** – приобретение обучающимися знаний, необходимых специалистам в области техносферной безопасности для последующей экспертной, надзорной, инспекционно-аудиторской и научно-исследовательской деятельности с учетом современных представлений о механизмах и особенностях воздействия потенциально вредных и опасных факторов окружающей среды и техносферы.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ОПК-4);

-способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14);

-способностью анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов (ПК-16);

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22).

*Знать:*

-основные биохимические процессы, протекающие в организме человека и их изменения при воздействии различных факторов внешней среды физической и химической природы;

-принципы функционирования сенсорных систем человека, лежащих в основе механизмов восприятия раздражителей;

-основные принципы и механизмы оказания факторами окружающей среды негативного влияния на здоровье человека и его последствий;

-современные понятия здоровья, здравоохранения, медицины, гигиены, принципы охраны здоровья граждан в РФ и в мире, принципы гигиенического нормирования в РФ.

*Уметь:*

-применять теоретические знания из областей химии, физики и биологии для определения потенциальных путей, механизмов и уровней воздействия факторов окружающей среды и техносферы на человека и определения допустимых норм подобных воздействий;

-анализировать механизмы воздействия факторов окружающей среды и техносферы и прогнозировать потенциальные негативные последствия для организма человека.

*Владеть:*

-навыками работы с нормативно-правовой документацией в области гигиенического нормирования и обеспечения безопасности жизнедеятельности;

-методами классификации воздействия негативных факторов и оценки последствий на организм человека.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **Введение**

Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности, предмет изучения, связь с другими дисциплинами. Понятие биологической жизни. Уровни структурной организации биосистемы на примере человека. Адаптация и ее возможности. Общий адаптационный синдром.

#### **Модуль 1. Здоровье и гигиена человека**

##### **1.1 Здоровье и здравоохранение**

Здоровье, виды здоровья, современное состояние здоровья населения планеты. Основные факторы, влияющие на здоровье человека. Здравоохранение в РФ. Государственное регулирование здравоохранения в РФ. Виды помощи.

## **1.2 Гигиена**

Гигиена, понятие, цели и задачи. Постулаты гигиены. Основы гигиенического нормирования в РФ.

## **Модуль 2. Биохимические и биофизические основы жизнедеятельности**

### **2.1. Основы биохимии и молекулярной биологии.**

Неорганические вещества в составе живых организмов, их свойства и функции. Органические вещества в составе живых организмов. Аминокислоты, их классификация, строение, свойства. Метаболические преобразования аминокислот. Белки. Функции белков. Классификация Белков. Конформация белков. Структурное строение белков. Функциональные особенности ферментативных белков. Типы ферментативных реакций. Способы регуляции активности ферментов. Лиганды. Факторы активности ферментов. Ингибиторы ферментов, виды ингибирования. Углеводы. Строение углеводов. Функции углеводов. Пищевые источники углеводов. Транспортировка углеводов в организме человека. Метаболизм глюкозы в организме человека. Запасание глюкозы. Гуморальное управление метаболизмом глюкозы. Глюконеогенез. Липиды. Функции липидов. Общая классификация липидов. Строение липидов. Жирные кислоты, их строение и функции. Катаболизм жирных кислот. Эндогенный синтез жирных кислот. Фосолипиды, их строение. функции, синтез. Триацилглицеролы, их строение. функции, синтез. Нуклеиновые кислоты. Виды нуклеиновых кислот, химическое и структурное строение. РНК. Виды РНК. Синтез РНК. Процессинг РНК. ДНК. Синтез ДНК. Биосинтез белков.

### **2.2 Основы биофизики и физиологии сенсорных систем**

Нервная система, ее строение, основные функции, организация нервной деятельности человека. Мембранный потенциал. Ионный обмен на клеточной мембране. Формирование потенциала действия. Электрические сигналы нервной системы, их виды, принципы передачи. Синапс, его виды, строение и особенности. Сенсорная система. Анализаторы, их строение, функции, общие свойства анализаторов человека. Сенсорная адаптация. Сенсорные системы человека, строение функции, принципы и механизмы формирования рецепторного потенциала основных сенсорных систем человека.

## **Модуль 3. Основы Токсикологии**

Предмет токсикологии. Цель и задачи токсикологии. Направления токсикологии.

### **3.1 Токсические свойства химических веществ**

Химические вещества с точки зрения токсикологии. Основные показатели токсичности химических веществ. Классификация веществ по степени опасности. Токсиканты. Классификация токсикантов. Распределение токсикантов в организме. Свойства веществ, влияющие на их токсичность. Основные механизмы токсического действия молекулярного уровня. Основные механизмы токсического действия клеточного уровня. Антидоты. Основные механизмы действия антидотов.

### **3.2 Токсические процессы**

Токсический процесс. Уровни токсического процесса и их проявления. Характеристики токсических процессов. Иммуносупрессия. Аутоимунные процессы. Особые формы токсического процесса. Гиперчувствительность и ее механизмы. Химический мутагенез. Химический канцерогенез. Химический тератогенез. Избирательная токсичность. Виды избирательной токсичности.

### **3.3 Основы токсикометрии**

Экспериментальные показатели токсичности. Производные показатели токсичности. Кривая «концентрация/доза – эффект».

## **Модуль 4. Опасные и вредные факторы техносферы**

Работоспособность. Виды организации трудовой деятельности. Рефлексы в трудовой деятельности.

#### 4.1 Классификация производственных факторов

Факторы производственной среды и трудового процесса. Классификация факторов производственной среды и трудового процесса. Производственная заболеваемость.

#### 4.2 Факторы, обладающих свойствами химического воздействия на организм человека

Описание химического производственного фактора и особенностей классификации. Коергизм. Виды коергизма.

#### 4.3 Факторы, обладающих свойствами физического воздействия на организм человека

Микроклиматический фактор, описание, биологическое действие. Теплообмен человека. Виброакустический фактор, описание, биологическое действие. Вибрация, виды, механизмы и последствия воздействия вибрации на человека. Акустический шум. Потеря слуха, виды, классификация. Биологическое действие инфразвука и ультразвука. Ионизирующее излучение. Виды ИИ. Механизмы действия ИИ. Особенности биологического действия ИИ. Внутреннее облучение. Заболевания, вызываемые ИИ. Неионизирующее излучение. ЭМИИП радиочастот, описание, механизмы и последствия биологического действия. ЭМИИП промышленной частоты, механизмы и последствия биологического действия. Электрический ток, механизмы и последствия биологического действия. Лазерное излучение, механизмы и последствия биологического действия. ИК излучение, механизмы и последствия биологического действия. УФ излучение, механизмы и последствия биологического действия. Аэрозоли, механизмы и последствия биологического действия.

#### 4.4 Факторы, обладающих свойствами биологического воздействия на организм человека

Описание биологического производственного фактора, особенности классификации. Виды инфекционных заболеваний.

#### 4.5 Факторы, обладающих свойствами психофизиологического воздействия на организм человека

Психофизиологический фактор. Тяжесть и напряженность труда, механизмы и последствия биологического действия.

### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>5,00</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>
Самостоятельная работа с учебным материалом	2,22	80
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>5,00</b>	<b>135</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>
Самостоятельная работа с учебным материалом	2,22	60
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>27</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физическая химия основных процессов технологических производств» (Б1.В.04)**

**1. Цель дисциплины** – раскрыть смысл основных законов, управляющих ходом химического процесса, показать области приложения этих законов и научить студента грамотно применять их при решении конкретных теоретических и практических задач.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

-способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23).

*Знать:*

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

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

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

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

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

-теорию гальванических явлений;

-теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов;

-основы теории фотохимических и цепных реакций, особенности их стадийного протекания и условия осуществления;

-основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора.

*Уметь:*

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

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

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

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

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

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

-применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций;

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

*Владеть:*

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

-навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса;

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

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

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

-методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции;

-навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции;

-знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

**Химическая термодинамика.** 1-ый и 2-ой законы термодинамики, постулат Планка. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в процессах с участием идеального газа. Теплоёмкость твёрдых. Жидких и газообразных веществ. Термохимия. Вычисление тепловых эффектов химических реакций, процессов фазовых переходов, растворения и других физико-химических процессов. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерии направления химического процесса. Расчёт абсолютной энтропии. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и методы её расчёта и экспериментального определения. Равновесный выход продукта, влияние давления, температуры, примеси инертного газа на равновесный выход. Уравнения изотермы и изобары Вант-Гоффа. Статистическая термодинамика. Расчёт термодинамических функций на базе представлений о сумме по состояниям.

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

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

**Фазовые равновесия в многокомпонентных системах.** Диаграммы «давление-состав», «температура-состав», «состав пара-состав жидкости» для идеальных и

неидеальных растворов. Законы Гиббса-Коновалова, Азеотропия. Физико-химические основы разделения жидких смесей, ректификация. Физико-химический и термический анализ. Различные типы диаграмм плавкости. Эвтектика. Правило фаз и правило рычага.

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

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

**Химическая кинетика.** Скорость химической реакции, константа скорости, порядок и молекулярность реакции. Кинетика необратимых реакций 1-го, 2-го, 3-го и нулевого порядков. Дифференциальные и интегральные методы определения порядка реакции. Сложные реакции. Принцип независимого протекания элементарных реакций. Обратимые, параллельные и последовательные реакции 1-го порядка. Влияние температуры на скорость реакции, приближенное правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса, дифференциальная и интегральные формы уравнения. Экспоненциальная форма уравнения Аррениуса. Энергия активации и предэкспоненциальный множитель.

Теории химической кинетики: теория активных соударений и теория переходного состояния ТПС (активированного комплекса). Энтальпия и энтропия активации. Фотохимические реакции. Химические и фотофизические стадии, вторичные процессы. Кинетика фотохимических реакций. Сенсibilизированные фотохимические реакции. Цепные реакции, механизмы зарождения, развития и обрыва цепи. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции. Вероятностная теория разветвленных реакций. Предельные явления в цепных реакциях, нижний и верхний пределы воспламенения.

**Катализ.** Гомогенный и гетерогенный катализ. Основные закономерности каталитических реакций. Влияние катализатора на термодинамические и кинетические параметры реакции. Селективность катализатора, каталитическая активность. Гомогенный катализ. Слитный и раздельный механизмы каталитического действия. Энергетические диаграммы взаимодействия реагентов с катализатором. Общий и специфический кислотно-основной катализ. Катализ комплексами переходных металлов. Ферментативный катализ. Гетерогенный катализ. Типы гетерогенных катализаторов. Закон действующих поверхностей. Кинетика гетерогенных реакций.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		4 семестр		5 семестр	
	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>9,00</b>	<b>324</b>	<b>5,00</b>	<b>180</b>	<b>4,00</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>3,56</b>	<b>128</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>
Лекции (Лек)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>4,44</b>	<b>160</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,44	160	2,28	80	2,28	80
<b>Вид контроля:</b>						
<b>Экзамен (4 сем.)</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Зачет с оценкой (5 сем.)</b>						

Виды учебной работы	Всего		4 семестр		5 семестр	
	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>9,00</b>	<b>243</b>	<b>5,00</b>	<b>135</b>	<b>4,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>3,56</b>	<b>96</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>4,44</b>	<b>120</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,44	120	2,28	60	2,28	60
<b>Вид контроля:</b>						
<b>Экзамен (4 сем.)</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Зачет с оценкой (5 сем.)</b>						

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Лабораторные работы по физической химии основных процессов  
технологических производств» (Б1.В.05)**

**1. Цель дисциплины** – ознакомить и раскрыть возможности основных базовых экспериментальных методов физической химии, научить студента видеть области и пределы применения этих методов исследования, четко понимать их принципиальные возможности и ограничения при решении конкретных экспериментальных задач.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

-способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23).

*Знать:*

-принципы работы и схемы используемых измерительных установок;

-возможности методов спектрохимии для проведения качественного и количественного анализа химических систем, определения термодинамических свойств химических веществ;

-кондуктометрический и потенциометрический методы нахождения термодинамических характеристик электролитов (активностей и коэффициентов активности, константы диссоциации, термодинамических характеристик реакции);

-физико-химические методы исследования и анализа фазовых равновесий в одно- и многокомпонентных системах, пути построения фазовых диаграмм состояния;

-экспериментальные методы изучения кинетики химических реакций, способы определения констант скоростей и порядка химических реакций.

-калориметрические методы определения теплоёмкости, тепловых эффектов и других термохимических свойств изучаемых объектов.

*Уметь:*

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

-сформулировать проблему и обосновать выбор экспериментального метода исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения;

-провести математическую обработку экспериментальных данных на базе теоретических знаний по физической химии;

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

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

*Владеть:*

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

-экспериментальными методами исследования состояния химического равновесия и кинетики химического процесса.

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

-знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов.

**3. Краткое содержание дисциплины**

Применение методов физико-химического исследования для определения термодинамических и кинетических характеристик химических систем.

**Спектрохимические методы исследования.** Качественный анализ вещества (определение межъядерных расстояний, моментов инерции молекул). Определение количественных характеристик (степени диссоциации и константы диссоциации электролитов, теплоёмкости вещества).

**Электрохимические методы исследования. Кондуктометрия.** Определение константы диссоциации слабого электролита, степени диссоциации, электрической проводимости при бесконечном разбавлении кондуктометрическим методом.

**Потенциометрия.** Определение термодинамических характеристик химической реакции ( $\Delta_r H^\circ$ ,  $\Delta_r G^\circ$ ,  $\Delta_r S^\circ$ ), температурного коэффициента ЭДС ( $dE^\circ/dT$ ), стандартной ЭДС ( $E^\circ$ ), изучение влияния добавок на потенциал электрода.

**Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Физико-химический анализ.** Изучение зависимости свойств системы от её состава. Кривые охлаждения. Определение состава эвтектической смеси. Построение диаграмм кипения и диаграмм плавкости для бинарных систем. Ограниченная растворимость в трёхкомпонентных системах.

**Химическое равновесие.** Определение константы химического равновесия и теплового эффекта химической реакции на примере реакций разложения.

**Термохимия. Калориметрия.** Определение теплоёмкости веществ калориметрическим методом.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	Всего		4 семестр		5 семестр	
	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>0,89</b>	<b>32</b>	<b>0,89</b>	<b>32</b>
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>	<b>1,11</b>	<b>40</b>	<b>1,11</b>	<b>40</b>
<b>Вид контроля: Зачет</b>	-	-	-	-	-	-

Виды учебной работы	Всего		4 семестр		5 семестр	
	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,00</b>	<b>108</b>	<b>2,00</b>	<b>54</b>	<b>2,00</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>	<b>0,89</b>	<b>24</b>	<b>0,89</b>	<b>24</b>
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>	<b>1,11</b>	<b>30</b>	<b>1,11</b>	<b>30</b>
<b>Вид контроля: Зачет</b>	-	-	-	-	-	-

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Проектирование деталей машин и аппаратов» (Б1.В.06)**

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

*Знать:*

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

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

*Уметь:*

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

-производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин;

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

*Владеть:*

-навыками конструирования и технического творчества;

-правилами построения технических схем и чертежей;

-основными методами расчета и проектирования механических узлов и элементов техники.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

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

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

1) выбор конструкционных материалов;

2) расчет основных геометрических размеров аппарата;

3) расчет толщин стенок аппарата и рубашки;

4) подбор привода;

5) расчет фланцевого соединения крышки с корпусом аппарата;

6) расчет вала мешалки на виброустойчивость и прочность;

7) подбор и расчет муфты;

8) подбор и расчет уплотнения.

**Модуль 2. «Чертеж общего вида аппарата».**

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

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

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

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

#### 4. Объем учебной дисциплины

	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,5</b>	<b>18</b>
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>
<b>Вид контроля: Зачет</b>	-	-

	В зачетных единицах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,5</b>	<b>13,5</b>
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,5</b>	<b>40,5</b>
<b>Вид контроля: Зачет</b>	-	-

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Управление техносферной безопасностью» (Б1.В.07)**

**1. Цель дисциплины** -научить студентов выявлять опасные производственные объекты, разрабатывать системы управления безопасностью труда, промышленной и экологической безопасностью в организации и мероприятия по снижению производственного риска.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-владением культурой безопасности и рискоориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7);

-способностью принимать решения в пределах своих полномочий (ОК-9);

-способностью использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ОК-14);

-способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности (ОПК-3);

-способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ПК-11);

-способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты (ПК-12).

-готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18).

-способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19).

*Знать:*

-законодательные и нормативные требования по обеспечению безопасности труда, промышленной и экологической безопасности;

-международные и отечественные нормативы и руководства по системам управления охраной труда и промышленной безопасностью в организациях;

-конвенции и рекомендации Международной организации труда в области управления охраной труда и промышленной безопасностью.

*Уметь:*

-разрабатывать политику организации в области охраны труда и промышленной безопасности;

-определять первоочередные цели и перспективные направления работы по предотвращению аварий и снижению рисков;

-разрабатывать и внедрять корпоративные нормативы по промышленной безопасности;

-осуществлять оценку рисков, производственный контроль и аудит промышленной безопасности;

-принимать оптимальные управленческие решения по обеспечению безопасности технологических процессов;

-организовывать проведение работ повышенной опасности.

*Владеть:*

-навыками идентификации и регистрации опасных производственных объектов и составления декларации промышленной безопасности,

-навыками разработки структуры системы управления промышленной безопасностью и определения обязанностей руководителей и специалистов в этой области;

-навыками организации обучения и аттестации персонала по охране труда и промышленной безопасности.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **1. Введение**

Задачи курса, основные термины и определения. Проблемы обеспечения безопасности труда, промышленной и экологической безопасности, связанные с расширением и модернизацией производства.

2. Государственная политика в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности.

Стратегия национальной безопасности и Концепция демографической политики РФ, Экологическая доктрина РФ. Направления государственной политики в области охраны труда, определенные в Трудовом кодексе. Задачи государственной политики в области промышленной, пожарной, радиационной безопасности. Национальная политика в области экологической безопасности в реальном секторе экономики.

Конвенции и рекомендации Международной организации труда в отношении национальной политики и национальных систем управления профессиональным здоровьем и безопасностью. Директивы Европейского экономического сообщества в области промышленной безопасности.

3. Законодательные и нормативные основы управления техносферной безопасностью.

Конституционные гарантии права на безопасный труд, требования Трудового кодекса РФ по обеспечению безопасных и здоровых условий труда. Государственная экспертиза условий труда. Структура нормативных правовых актов в области охраны труда. Законодательство РФ по социальному и медицинскому страхованию и пенсионному обеспечению.

Законодательные и подзаконные акты в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Задачи и состояние технического регулирования, стандартизации и сертификации в области промышленной безопасности. Законодательные и нормативные основы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях. Природоохранное законодательство. Ответственность за нарушение требований законодательных и нормативных актов.

4. Организация государственного и муниципального управления техносферной безопасностью.

Структура государственного управления охраной труда, промышленной, пожарной и экологической безопасностью. Функции и полномочия в области техносферной безопасности федеральных министерств, федеральных служб и федеральных агентств, федеральные комиссии и советы. Информационные системы в области техносферной безопасности. Функции органов муниципального управления.

5. Управление охраной труда, промышленной и экологической безопасностью в организациях.

Современное состояние и структура систем управления охраной труда и промышленной безопасностью на предприятиях. Международные стандарты, системы сертификации и аудита. Отечественные стандарты по управлению охраной труда. Система стандартов по управлению окружающей средой. Интегрированные системы управления охраной труда, промышленной и экологической безопасностью, опыт разработки и внедрения. Программа «Безопасный труд». Критерии эффективности систем управления и роль этих систем в реализации государственной политики в области техносферной безопасности.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	<b>4,00</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР)</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>
Лекции	0,88	32
Практические занятия	0,88	32
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,22</b>	<b>44</b>
Курсовая работа	0,22	8
Другие виды самостоятельной работы	1,00	36
<b>Вид итоговой аттестации (Экзамен)</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	<b>4,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР)</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>
Лекции	0,88	24
Практические занятия	0,88	24
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,22</b>	<b>33</b>
Курсовая работа	0,22	6
Другие виды самостоятельной работы	1,00	27
<b>Вид итоговой аттестации (Экзамен)</b>	<b>1,00</b>	<b>27</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия» (Б1.В.08)

**1. Цель дисциплины** состоит в получении студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг), метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов, проведение метрологической и нормативной экспертиз.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);
- способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23).

*Знать:*

- законодательную, организационную, научную и техническую основы обеспечения единства измерений, стандартизации и подтверждения соответствия;
- порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации,
- основные формы подтверждения соответствия; требования, предъявляемые к участникам сертификации, в том числе к испытательным лабораториям;

*Уметь:*

- применять на практике Федеральные законы и требования международных нормативных документов в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия;
- использовать теоретические знания для применения законов и положений для решения конкретных задач по подтверждению соответствия;

*Владеть:*

- методиками выполнения измерений;
- системами менеджмента качества на предприятии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **1. Введение.**

Предмет метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра по техносферной безопасности.

#### **2. Основы метрологии**

Метрология – наука об измерениях. Роль и значение измерительной техники и метрологии в повышении качества продукции. Основные понятия в области метрологии.

Классификация измерений. Основные физические величины, измеряемые в химии и химической технологии. Средства измерений и их виды. Погрешности измерений.

Правовые основы метрологической деятельности. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии. Государственная метрологическая служба. Международная метрология.

#### **3. Стандартизация**

Сущность стандартизации и ее роль в обеспечении эффективной хозяйственной деятельности. Основные понятия и определения в области стандартизации. Методы

стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Стандартизация в РФ. Государственная система стандартизации (ГСС).

Стандартизация в различных областях. Стандартизация и техносферная безопасность. Международная стандартизация.

#### 4. Основы управления качеством.

Цели и задачи управления качеством в условиях рыночной экономики. Основные понятия и определения в области управления качеством. Качество и конкурентноспособность продукции. Экономические проблемы качества.

Управление качеством в Российской Федерации. Контроль качества и его разновидности. Восемь принципов менеджмента качества. Статистические методы, используемые в управлении качеством. Управление качеством в химической промышленности. Управление качеством на международном уровне. Стандартизация и управление качеством.

#### 5. Подтверждение соответствия.

Основные задачи подтверждения соответствия, термины и понятия. Формы подтверждения соответствия. Роль подтверждения соответствия в обеспечении качества продукции и услуг.

Основные принципы подтверждения соответствия. Порядок и правила проведения подтверждения соответствия продукции. Органы по сертификации продукции. Испытательные лаборатории. Системы и схемы подтверждения соответствия. Система аккредитации испытательных лабораторий. Знак соответствия.

Правовые основы подтверждения соответствия в России. подтверждения соответствия на международном уровне.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,2</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,4	16
Практические занятия (ПЗ)	0,8	32
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,8</b>	<b>60</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,8	60
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,2</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,4	12
Практические занятия (ПЗ)	0,8	24
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,8</b>	<b>45</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,8	45
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Теплофизика» (Б1.В.09)

**1. Цель дисциплины** - формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается способность личности применять в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний в области контроля за безопасностью технологических процессов, опираясь на знание законов взаимных превращений различных видов энергии, связанных с обменом энергией между телами, чаще всего в виде теплоты и работы.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22).

*Знать:*

-основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и теплообмена, термодинамические процессы циклов;

-основные физико-математические модели переноса теплоты применительно к промышленным установкам и системам;

-принципы действия и устройства тепловых двигателей, теплообменных аппаратов;

*Уметь:*

-самостоятельно применять полученные знания к различным задачам теплофизики;

-объяснять происходящие в веществе тепловые явления;

*Владеть:*

-основами расчета процессов теплопереноса в элементах промышленного оборудования;

-обработки и анализа экспериментальных данных.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение в теплофизику. Основные понятия и определения.

Рабочее тело и его параметры.

Первый закон термодинамики.

Характеристика термодинамических систем. Внутренняя энергия, теплота, работа и энтальпия. Функция состояния и процесса. Сущность первого закона термодинамики.

Термодинамические процессы.

Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс.

Второй закон термодинамики.

Сущность и формулировка второго закона термодинамики. Термический КПД цикла. Интеграл Клазиуса.

Анализ основных процессов в открытых системах.

Второй закон термодинамики для открытых систем. Критическая скорость и максимальный расход идеального газа. Типы промышленных компрессоров.

Тепловые установки.

Расчет тепловых установок. Двигатель внутреннего сгорания. Цикл ОТТО. Цикл Тринклера. Обратный цикл Ренкина. Холодильная машина. Тепловой насос.

Условный КПД тепловых насосов.

Основы термодинамики неравновесных процессов.

Механизмы передачи тепла.

Виды теплообмена. Виды конвекции по причине появления. Температурное поле. Температурный градиент. Основной закон теплопроводности (Закон Фурье). Тепловые

граничные условия.

Теплопроводность. Условия однозначности. Лучистый теплообмен.

Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгофа. Закон Планка. Закон Вина. Теплообмен между телами в замкнутом пространстве.

Первое начало термодинамики. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамика поверхностного натяжения. Закон распределения Больцмана.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,34</b>	<b>48</b>
Лекции	0,44	16
Практические занятия	0,88	32
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>
Виды самостоятельной работы из учебного плана	1,67	60
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,34</b>	<b>36</b>
Лекции	0,44	12
Практические занятия	0,88	24
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>45</b>
Виды самостоятельной работы из учебного плана	1,67	45
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

## Аннотация учебной программы дисциплины «Надзор и контроль в сфере безопасности» (Б1.В.10)

**1. Цель дисциплины** – получение знаний специалистами по охране труда и промышленной безопасности о видах, порядке и способах ведения такого надзора и контроля.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ПК-11);

-способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты (ПК-12).

-способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14);

-способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17);

-готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18).

-способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19);

*Знать:*

-основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности;

-требования контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности;

-свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности;

*Уметь:*

-применять положения законодательных и нормативных документов при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов;

-применять требования нормативных и ведомственных документов при организации условий труда,

-пользоваться своими правами, предоставляемыми Законами и Конституцией, при условии нарушения его прав;

*Владеть:*

-полученными знаниями в области промышленной безопасности;

-необходимыми сведениями по обеспечению своей безопасности в процессе производственной деятельности.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

1. Ростехнадзор.

Структура Ростехнадзора. Примеры деятельности структур Ростехнадзора.

2. Госпожнадзор.

Функции государственного пожарного надзора. Задачи государственной пожарной инспекции. Классификация ЧС.

3. Государственный контроль и надзор вод в Российской Федерации. Основная задача контроля и надзора за состоянием вод РФ.

Современная система нормативов по контролю за атмосферным воздухом. Виды экологического контроля. Определение РСЧС.

4. Федеральный государственный контроль и надзор в области охраны животного мира
5. Высший государственный контроль и надзор. Прокурорский надзор. Формирование плана проверок органами прокуратуры.
6. Метрология.
7. Стандартизация.
8. Роструд. Полномочия инспекторов Роструда. Основные законы, регулирующие работу инспектора Роструда.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>
<b>Вид итогового контроля: Зачет</b>	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>36</b>
Лекции	0,89	24
Практические занятия	0,44	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,67</b>	<b>45</b>
<b>Вид итогового контроля: Зачет</b>	-	-

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» (Б1.В.11)**

**1. Цель дисциплины** – сформировать представление о видах и характеристиках типовых технологических процессов и техническом оборудовании, применяемом в химико-технологическом производстве, а также вместе с курсом общей химической технологии связать общенаучную и общепрофессиональную подготовку обучающихся, для подготовки бакалавров к профессиональной деятельности в научно-исследовательской, организационно-управленческой, экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской областях.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью использовать знания организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22.)

*Знать:*

-основы теории переноса импульса, тепла и массы; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;

-методы построения эмпирических и теоретических моделей химико-технологических процессов.

*Уметь:*

-определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса;

-рассчитывать основные характеристики химико-технологического процесса, выбирать рациональную схему.

*Владеть:*

-методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;

-навыками проектирования типовых аппаратов химической промышленности;

-методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **Модуль 1. Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии.**

Основы теории явлений переноса. Общие закономерности гидродинамики, теплопередачи и массопередачи. Жидкости и газы. Гидродинамика. Течение в трубах и каналах. Подобное преобразование уравнения Навье-Стокса. Безразмерные переменные - критерии гидродинамического подобия (Эйлера, Рейнольдса, Фруда, гомохронности), их физический смысл; параметрические критерии. Критериальное уравнение движения вязкой жидкости. Выбор скоростей потоков. Перемещение жидкостей и газов с помощью машин, повышающих давление.

#### **Модуль 2. Тепловые процессы и аппараты химической технологии.**

Основные тепловые процессы в химической технологии. Дифференциальное уравнение переноса энергии в форме теплоты. Конвективный перенос теплоты. Радиантный теплоперенос. Теплопередача в поверхностных теплообменниках.

**Модуль 3. Процессы и аппараты разделения гомогенных систем. (Основные массообменные процессы).**

Основы массообменных процессов. Дифференциальное уравнение конвективного переноса массы в бинарных средах. Массопередача. Материальный баланс непрерывного установившегося процесса. Расчет массообменных процессов и аппаратов для систем с одним распределяемым компонентом.

Расчет поперечного сечения (диаметра) колонны; предельно допустимая и экономически оптимальная скорости сплошной фазы. Основы расчета высоты массообменных аппаратов с непрерывным и ступенчатым контактом фаз. Общие принципы устройства и классификация аппаратов для массообменных процессов в системах «газ(пар)-жидкость». Особенности конструкций абсорберов. Основы расчета и аппараты для дистилляции.

#### **Модуль 4. Основные гидромеханические процессы. Процессы и аппараты разделения гетерогенных систем.**

Разделение жидких и газовых гетерогенных систем в поле сил тяжести. Течение через неподвижные зернистые и псевдоожиженные слои. Фильтрация суспензий и очистка газов от пылей на фильтрах.

#### **4. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	Всего		5 семестр		6 семестр	
	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>10,00</b>	<b>360</b>	<b>5,00</b>	<b>180</b>	<b>5,00</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>3,56</b>	<b>128</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>
Лекции (Лек)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>4,44</b>	<b>160</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,44	160	2,28	80	2,28	80
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>2,00</b>	<b>72</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	Всего		5 семестр		6 семестр	
	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>10,00</b>	<b>270</b>	<b>5,00</b>	<b>135</b>	<b>5,00</b>	<b>135</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>3,56</b>	<b>96</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>4,44</b>	<b>120</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,44	120	2,28	60	2,28	60
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>2,00</b>	<b>54</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>27</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии»  
(Б1.В.12)**

**1. Цель дисциплины** - закрепление знаний, полученных при изучении дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» в области основ гидравлических, теплообменных и массообменных процессов, необходимых при подготовке бакалавров для научно-исследовательской, организационно-управленческой, экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской работы.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК – 1);
- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК – 22);
- способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК – 23).

*Знать:*

- законы переноса импульса, теплоты и массы;
- основные уравнения прикладной гидравлики и закономерности перемещения жидкостей;
- основные закономерности процессов осаждения, фильтрования и течения через зернистые слои;
- физическую сущность процессов тепло- и массообмена; основные кинетические закономерности массопереноса для систем газ(пар)-жидкость;
- типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета.

*Уметь:*

- определять характер движения жидкостей и газов;
- использовать основные кинетические закономерности тепло- и массопереноса при анализе тепловых и массообменных процессов;
- составлять материальные и тепловые балансы для систем газ(пар)-жидкость;
- рассчитывать параметры насосного, тепло- и массообменного оборудования;
- составлять технологические схемы и изображать на них основные аппараты;
- анализировать экспериментально полученные и теоретически рассчитанные показатели работы аппаратов.

*Владеть:*

- методологией расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов.
- методами составления технологических схем.

**3. Краткое содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1	Определение режимов течения жидкостей.
2	Изучение профиля скоростей потока в трубопроводе.
3	Гидравлическое сопротивление в трубопроводах (металлическом и стеклянном) и элементах трубопроводной арматуры.

4	Определение гидравлического сопротивления прямого участка трубопровода.
5	Определение гидравлического сопротивления в элементах трубопроводной арматуры (диафрагма, дроссельный вентиль).
6	Определение гидродинамического сопротивления сухой ситчатой тарелки колонного аппарата.
7	Определение гидравлического сопротивления орошаемой ситчатой тарелки колонного аппарата.
8	Измерение гидравлического сопротивления трубного и межтрубного пространства теплообменного аппарата.
9	Калибровка расходомера весовым методом.
10	Изучение характеристик центробежных насосов.
11	Определение коэффициента теплопередачи в двухтрубных теплообменниках.
12	Теплопередача в металлическом и стеклянном кожухотрубных теплообменниках.
13	Интенсивность теплопередачи в пластинчатом теплообменнике
14	Изучение процесса нестационарного теплообмена в аппарате с мешалкой и погружным змеевиком.
15	Определение коэффициентов массоотдачи в газовой фазе при испарении жидкости в воздушный поток или при конденсации пара на пленке жидкости в насадочной колонне.
16	Определение коэффициентов массоотдачи в жидкой фазе при десорбции диоксида углерода из воды в пленочной колонне.
17	Изучение совместного тепло- и массообмена в насадочной колонне.
18	Изучение процесса простой перегонки бинарной смеси изопропанол-вода.
19	Изучение процесса простой перегонки бинарной смеси вода-этиленгликоль.
20	Изучение процесса периодической ректификации бинарной смеси этанол-вода.
21	Разделение растворов низкомолекулярных веществ обратным осмосом.
22	Определение скорости свободного осаждения твердых частиц и всплытия пузырей в жидкостях.
23	Изучение процесса фильтрования суспензии.
24	Гидродинамика неподвижного и псевдооживленного зернистого слоя.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,00</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,89</b>	<b>32</b>
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,11</b>	<b>40</b>
Подготовка к работам и оформление результатов	1,11	40
<b>Вид контроля: зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,00</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,89</b>	<b>24</b>
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,11</b>	<b>30</b>
Подготовка к работам и оформление результатов	1,11	30
<b>Вид контроля: зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория горения и взрыва» (Б1.В.13)

**1. Цель дисциплины** – приобретение обучающимися знаний об основных закономерностях возбуждения и протекания взрывных процессов в энергетических материалах (ЭМ), о масштабах воздействия их на окружающую среду и эффективных способах защиты от разрушительного действия взрыва и снижения его последствий.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

-способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23).

*Знать:*

-общие характеристики явления взрыва, его причины, факторы, способствующие его возникновению и последующему протеканию;

-классификацию взрывоопасных веществ и материалов по их свойствам, действию и назначению;

-термодинамические и физико-химические механизмы взрывных процессов (горения, детонации, переходных явлений, распространения ударных волн взрыва);

-факторы поражающего действия взрыва (бризантное, фугасное, кумулятивное), принципы управления ими и защиты от них.

*Уметь:*

-применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования взрывных процессов при решении профессиональных задач;

-проводить проектные расчеты для обоснованных выводов о целесообразности использования явлений горения и взрыва в хозяйственной деятельности;

-выполнять анализ последствий разрушительного действия взрыва в целях недопущения его в операциях с взрывоопасными веществами;

-делать обоснованный выбор взрывоопасных веществ в соответствии с ведомственными, экономическими и экологическими задачами.

*Владеть:*

-комплексом современных методов химической термодинамики для расчета энергетических характеристик ЭМ;

-газодинамическими методами оценки параметров горения и детонации во взрывоопасных веществах;

-приемами обработки экспериментальных данных о процессах горения и взрыва, их характеристиках и результатах воздействия на окружающую среду;

-современными методами исследований процессов горения и взрыва для изучения механизмов протекания быстрых химических реакций в средах с различным агрегатным состоянием.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

**Химическая термодинамика.** Зависимость скорости химической реакции от температуры и концентрации реагирующих веществ. Вычисление тепловых эффектов в быстрых реакциях (теплота, температура, давление, состав и объем продуктов взрывчатого превращения). Самоускоряющиеся химические реакции. Закон Аррениуса. Теория теплового взрыва. Диаграмма Семенова. Цепной взрыв. Автокаталитическое ускорение реакции. Химическая и физическая стойкость взрывчатых материалов.

**Горение газов и энергоемких веществ.** Зонная теория горения газов и летучих ЭМ по Зельдовичу и Беляеву. К-фазная модель горения твердых ЭМ по Мержанову. Самораспространяющийся волновой синтез как метод получения новых материалов. Экспериментальные методы определения параметров горения. Зависимость скорости горения от внешних факторов (состав, давление, температура). Критические условия горения (диаметр, давление). Неустойчивое горение и переход горения во взрыв. Газодинамическое условие устойчивости горения ЭМ по Андрееву.

**Детонация газов и взрывчатых веществ (ВВ).** Классическое изложение гидродинамической теории детонации. Условие касания прямой Михельсона-Релея с адиабатой продуктов взрыва (правило Чепмена-Жуге). Расчетные и экспериментальные методы определения параметров детонации. Предельные условия детонации в однородных и гетерогенных ВВ. Принцип Харитона. Критический диаметр детонации и его зависимость от состояния заряда ВВ.

**Ударные волны.** Гидродинамическая теория ударной волны (УВ). Ударная адиабата Гюгонио. Взаимодействие детонационных волн с преградами различной жесткости (сжимаемости). Методы определения бризантности ВВ. Взрыв в воздухе, закон затухания УВ взрыва. Взаимодействие воздушных УВ с преградами. Методы определения фугасности ВВ. Кумуляция профилированных зарядов ВВ. Бронепробивное действие кумулятивной струи.

**Механическое действие взрыва.** Ударные волны в плотных средах. Закон подобия при взрыве. Тритиловый эквивалент взрыва. Взрывы на выброс и сброс. Баланс энергии при взрыве.

**Опасность обращения с ВВ.** Чувствительность ВВ к внешним воздействиям. Механическая чувствительность, методы расчета и экспериментального определения показателей чувствительности ВВ. Расположение ВВ в опорный ряд по чувствительности к механическим воздействиям.

**Защита от поражающего действия взрыва.** Законы затухания УВ в материалах с различной динамической жесткостью. Методы защиты – подземные убежища, обвалованные пункты приема граждан, баррикады из взрывозащитных преград, стационарные и переносные контейнеры для транспортировки ВВ, синтетические тканые материалы, металлизированные одеяла.

#### 4. Объем учебной дисциплины.

Виды учебной работы	В зачет. ед.	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,00</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>
Лекции (Лек)	0,90	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>1,22</b>	<b>44</b>
<b>Вид итогового контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	В зачет. ед.	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,90	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>1,22</b>	<b>33</b>
<b>Вид итогового контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>27</b>

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» (Б1.В.14)**

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

-способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23).

*Знать:*

-основные понятия, определения и законы электрических цепей;

-методы моделирования, анализа и расчёта цепей постоянного и переменного токов, методологию электротехнических измерений;

-устройство и принципы работы электротехнического и электронного оборудования, трансформаторов, электрических машин, источников питания.

*Уметь:*

-применять технологии моделирования, анализа, расчёта и эксплуатации электрических сетей, промышленного электрооборудования и электронных приборов;

-выбирать электротехническое и электронное оборудование для решения задач проектирования и реализации химико-технологических процессов и производств.

*Владеть:*

-методами моделирования и расчёта электрических и электронных цепей;

-навыками практической работы с электрической аппаратурой и электронными устройствами.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

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

#### **Модуль 1. Электрические цепи**

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

#### **1.2 Электрические измерения и приборы**

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

#### **1.3 Анализ и расчёт линейных цепей переменного тока**

Способы представления (в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел) и параметры (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения переменного синусоидального тока (напряжения и ЭДС).

Активное, реактивное и полное сопротивления ветви. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ( $\cos(\varphi)$ ) и его технико-экономическое значение. Применение алгебры комплексных чисел в электротехнике. Комплексный метод расчёта линейных цепей переменного тока. Баланс мощности в цепях переменного тока. Резонансные явления в электрических цепях. Резонанс напряжений и токов. Анализ и расчёт трехфазных цепей переменного тока. Автоматизированное моделирование и расчёт электрических и электронных (пакеты программ MultiSim, Mathcad, Excel).

## **Модуль 2. Электромагнитные устройства и электрические машины**

### **2.1 Трансформаторы**

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

### **2.2 Асинхронные машины**

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

## **Модуль 3. Основы электроники**

### **3.1 Элементная база современных электронных устройств**

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

### **3.2 Источники вторичного электропитания и усилители электрических сигналов**

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

## **4. Объём учебной дисциплины**

Виды учебной работы	Зач. ед.	Ак. час.
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,00</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>
Контрольные работы	1,10	40
Изучение разделов дисциплины	0,57	20
<b>Вид итогового контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	Зач. ед.	Астр. час.
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,33</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	24
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>45</b>
Контрольные работы	1,10	30
Изучение разделов дисциплины	0,57	15
<b>Вид итогового контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>27</b>

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» (Б1.В.15)

**1. Цель дисциплины** – формирование теоретических знаний и профессиональных навыков в области оценки и анализа надежности технических систем на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, а также оценки техногенных рисков.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области - обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

-способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17);

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22).

*Знать:*

-понятия и терминологию в области надежности в технике;

-основные направления повышения надежности технических систем;

-основные принципы оценки техногенных рисков.

*Уметь:*

-применять теоретические знания из областей химии, физики, инженерных наук для определения уязвимых мест и участков технических систем;

-собирать и обрабатывать информацию, необходимую для анализа и оценки надежности отдельных технологических процессов, технических систем,

-интерпретировать результаты математического моделирования в приложение к реальным техническим системам с учетом допущений и границ применимости в рамках теории надежности.

*Владеть:*

-методами проведения анализа и оценки надежности технических систем;

-методы повышения надежности технических систем;

-основными методами анализа и оценки техногенных рисков.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

#### **Введение**

Цели и задачи дисциплины. Место дисциплины в программе подготовки бакалавра техносферной безопасности. Применение знаний дисциплины в практической деятельности. Особенности надежности технических систем в химической технологии.

#### **Модуль 1. Надежность в технике. Теория надежности**

##### **1.1 Надежность в технике. Нормативно правовые основы**

Обзор нормативно правовой документации РФ в области надежности техники. ГОСТ «Надежность в технике». Основные положения и терминология. Стандарты в области надежности в технике.

##### **1.2 Применение теории надежности в технике**

Интерпретация нормативно правовой документации в области надежности применительно к технологическим процессам, техническим изделиям и системам. Особенности применения теории надежности к техническим изделиям и системам. Практическая реализация решений теории надежности применительно к техническим изделиям и системам.

##### **1.3 Математический аппарат теории надежности**

Теория вероятности и математическая статистика в теории надежности. Основные виды вероятностных распределений. Сочетания вероятностей. Основы статистической обработки данных.

## **Модуль 2. Расчетные методы надежности. Надежность технических систем.**

### **2.1 Расчетные методы определения надежности изделий и систем. Анализ дискретных величин.**

Дискретные показатели надежности изделий и систем. Математическое моделирование технических изделий и систем дискретного типа для целей оценки надежности. Расчет и анализ дискретных показателей надежности изделий.

### **2.2 Расчетные методы определения надежности изделий и систем. Анализ непрерывных величин.**

Непрерывные показатели надежности изделий и систем. Основные виды непрерывных распределений. Математическое моделирование технических изделий и систем непрерывного типа для целей оценки надежности. Расчет непрерывных показателей надежности изделий.

### **2.3 Методы повышения надежности. Резервирование.**

Методы повышения надежности систем. Резервирование, виды резервирования. Принципы резервирования изделий и систем. Расчет эффективности резервирования.

## **Модуль 3. Техногенные риски**

Логико-графический анализ техногенных рисков. Основные принципы и классификация методов анализа.

### **3.1 Качественные методы анализа и оценки техногенных рисков**

Основы качественного анализа и оценки техногенных рисков. Предварительный анализ опасностей. Метод анализа опасности и работоспособности. Метод проверочного листа. Метод «Что,если».

### **3.2 Количественные методы анализа и оценки техногенных рисков**

Основы количественного анализа и оценки техногенных рисков. Предварительный анализ опасностей. Метод «Дерево отказов». Метод «Дерево Событий». Метод «Дерево Решений».

## **4. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>
Курсовая работа	0,33	12
Самостоятельная работа с учебным материалом	1,34	48
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>45</b>
Курсовая работа	0,33	9
Самостоятельная работа с учебным материалом	1,34	36
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

## **Аннотация учебной программы дисциплины «Специальная оценка условий труда» (Б1.В.16)**

**1. Цель дисциплины** – формирование теоретических знаний и профессиональных навыков в области организации и проведения мероприятий в рамках комплексной процедуры специальной оценки условий труда.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

-способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности (ОПК-3);

-способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14);

-способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);

-готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

-способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23).

*Знать:*

-понятия, терминологию и нормативно-правовые основы в области специальной оценки условий труда;

-принципы классификации условий труда;

-физико-химические основы измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов.

*Уметь:*

-организовывать проведение мероприятий в рамках специальной оценки условий труда;

-получать, обрабатывать и документально оформлять результаты измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов;

-определять допустимые значения нормируемых параметров;

-документально оформлять результаты проведения специальной оценки условий труда.

*Владеть:*

-методами организации и проведения процедуры идентификации потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов;

-методами организации и проведения процедуры измерений нормируемых параметров потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов;

-методами оценки и установления классов условий труда рабочих мест в целом и по каждому производственному фактору в отдельности.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **Введение**

Цели и задачи дисциплины. История развития контроля за условиями труда в России.

#### **Модуль 1. Нормативно-правовые основы СОУТ**

##### **1.1 Законодательство РФ в области СОУТ**

Обзор нормативно правовой документации в области охраны труда и безопасности условий труда на рабочих местах. Трудовой кодекс РФ. ФЗ №426 «О специальной оценке условий труда». Ответственность за нарушения законодательства в области СОУТ.

### **1.2 Организация и проведение СОУТ**

Основные требования и принципы при организации и проведении СОУТ. Этапы проведения СОУТ. Требования к организации, проводящей СОУТ, требования к экспертам в области СОУТ.

### **1.3 Классификация условий труда**

Принципы классификации рабочих мест по условиям труда. Классы условий труда.

## **Модуль 2. Методы проведения измерений и оценки производственных факторов**

### **2.1 Специальная оценка химического производственного фактора**

Методы измерений концентраций химических веществ в воздухе рабочей зоны. Определение допустимых значений нормируемых параметров. Классификация химического фактора с учетом особенностей действия химических веществ на организм человека.

### **2.2 Специальная оценка биологического производственного фактора**

Методы измерений концентраций микроорганизмов в воздухе рабочей зоны. Определение допустимых значений нормируемых параметров. Классификация биологического фактора с учетом особенностей действия на организм человека.

### **2.3 Специальная оценка физических производственных факторов**

Методы измерений нормируемых параметров физических факторов рабочих мест. Определение допустимых значений нормируемых параметров. Классификация физических факторов.

### **2.4 Специальная оценка факторов трудового процесса**

Методы измерений нормируемых параметров факторов трудового процесса. Определение допустимых значений нормируемых параметров. Классификация факторов трудового процесса.

## **Модуль 3. Оформление результатов СОУТ**

### **3.1 Итоговая классификация условий труда**

Принципы установления итогового класса условий труда с учетом комплексного воздействия факторов.

### **3.2 Отчетная документация СОУТ**

Методы и принципы оформления результатов СОУТ.

## **4. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,00</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,32</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,68</b>	<b>60</b>
Самостоятельная работа с учебным материалом	1,24	44
Курсовая работа	0,44	16
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,32</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,68</b>	<b>45</b>
Самостоятельная работа с учебным материалом	1,24	33
Курсовая работа	0,44	12
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>27</b>

**Аннотация учебной программы дисциплины  
«Моделирование химико-технологических процессов для безопасности  
технологических процессов и производств» (Б1.В.17)**

**1. Цель дисциплины:** получение студентами-бакалаврами знаний в области компьютерного моделирования химико-технологических процессов с применением современных систем компьютерной математики, в частности MATLAB и VBA, а также приобретение ими практических навыков разработки данных компьютерных моделей с одновременным решением задач структурной и параметрической идентификации.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способность учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

-способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

-способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

-способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23);

*Знать*

-методы построения эмпирических (вероятностно-статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов;

-методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных; методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей;

*Уметь*

-применять известные методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, моделирования, идентификации и оптимизации при исследовании, проектировании и управлении процессами химической технологии, а также уметь использовать в своей практической деятельности для достижения этих целей известные пакеты прикладных программ.

*Владеть*

-методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, а также методами вычислительной математики для разработки и реализации на компьютерах алгоритмов моделирования, идентификации и оптимизации химико-технологических процессов;

**3. Краткое содержание дисциплины:**

3.1. Основные принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов (ХТП). Математические эмпирические и математические физико-химические модели, и компьютерное моделирование. Детерминированные и вероятностные математические модели. Применение методологии системного анализа для решения задач моделирования. Применение принципа «черного ящика» при математическом моделировании. Автоматизированные системы прикладной информатики. Иерархическая структура химических производств и их математических моделей. Применение компьютерных моделей химических процессов для анализа, оптимизации и синтеза химико-технологических систем. Основные приемы математического моделирования: эмпирический, структурный (физико-химический) и комбинированный (теоретический). Построение статических и динамических моделей. Решение прямых задач. Проектный и поверочный (оценочный) расчет процессов. Решение обратных задач. Параметрическая и структурная идентификация математических моделей. Установление адекватности

математических моделей. Стратегия проведения расчетных исследований и компьютерного моделирования реальных процессов.

### 3.2. Построение эмпирических моделей:

Формулировка задачи аппроксимации данных для описания экспериментальных зависимостей и получения эмпирических моделей процессов. Виды критериев аппроксимации. Критерий метода наименьших квадратов. Решение задачи аппроксимации для нелинейных и линейных по параметрам моделей. Матричная формулировка задачи аппроксимации. Аналитический и алгоритмический подходы для решения задачи аппроксимации для линейных и линеаризованных моделей методом наименьших квадратов;

закон нормального распределения для векторных случайных величины и определение их числовых характеристик. Математическое ожидание и дисперсия для векторных случайных величин. Дисперсионный и корреляционный анализ. Понятия дисперсии воспроизводимости и адекватности, а также остаточной дисперсии. Определение выборочных коэффициентов корреляции и коэффициента множественной корреляции. Статистический подход к определению ошибок и погрешностей в экспериментальных точках измерений;

регрессионный и корреляционный анализ для построения эмпирических моделей на основе данных пассивного эксперимента. Понятия функции отклика и факторов. Основные допущения регрессионного и корреляционного анализа. Критерии проверки однородности дисперсий. Выбор вида уравнений регрессии, а также определение коэффициентов регрессии и их значимости с использованием критерия Стьюдента. Процедура исключения незначимых коэффициентов регрессии. Определение адекватности регрессионных моделей с помощью критерия Фишера;

основные положения теории планирования экспериментов (I): полный факторный эксперимент (ПФЭ) и обработка его результатов. Оптимальные свойства матрицы планирования и свойство ортогональности. Определение коэффициентов моделей, их значимости и проверка адекватности уравнения регрессии. Свойство ротатабельности полного факторного эксперимента;

основные положения теории планирования экспериментов (II): ортогональный центральный композиционный план (ОЦКП) экспериментов и обработка его результатов. Обеспечение ортогональности матрицы планирования и определение величины звездного плеча. Определение коэффициентов модели, их значимости и оценка адекватности уравнения регрессии. Расчетное вычисление координат точки оптимума (экстремума);

оптимизация экспериментальных исследований с применением метода Бокса-Вильсона. Основные подходы к оптимизации экспериментальных исследований. Экспериментально-статистический метод. Стратегия движения к оптимуму целевой функции (функции отклика) градиентным методом. Критерии достижения «почти стационарной области» и методы уточнения положения оптимальной точки в факторном пространстве.

### 3.3. Построение физико-химических моделей:

этапы математического моделирования. Формулировка гипотез, построение математического описания, разработка моделирующего алгоритма, проверка адекватности модели и идентификация их параметров, расчетные исследования (вычислительный эксперимент);

составление систем уравнений математического описания процессов и разработка (выбор) алгоритмов их решения. Блочный принцип построения структурных математических моделей. Обобщенное описание движения потоков фаз в аппаратах с помощью гидродинамических моделей, учитывающих сосредоточенные и распределенные источники вещества и энергии (теплоты). Локальные интенсивности источников вещества и теплоты в потоках, соответствующие различным физико-химическим процессам. Основные типы уравнений математического описания химико-технологических процессов

– конечные, обыкновенные дифференциальные и дифференциальные уравнения в частных производных;

математическое моделирование стационарных и динамических режимов гидравлических процессов в трубопроводных системах, глобальные и декомпозиционные методы решения систем нелинейных уравнений, а также явные и неявные методы численного решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Составление уравнений математического описания процесса. Построение информационных матриц математических моделей для выбора общего алгоритма решения – моделирующего алгоритма. Реализация алгоритмов решения нелинейных и обыкновенных дифференциальных уравнений. Описание стационарных режимов ХТП с применением систем линейных и нелинейных уравнений. Итерационные алгоритмы решения. Применение методов простых итераций и Ньютона-Рафсона для получения решения. Проблема сходимости процесса решения. Декомпозиционный метод решения сложных систем конечных уравнений. Построение информационной матрицы для выбора оптимального алгоритма решения задачи. Понятие жесткости систем дифференциальных уравнений и критерии жесткости. Явные (быстрые) и неявные (медленные) методы решения. Методы первого (метод Эйлера), второго (модифицированные методы Эйлера) и четвертого порядка (метод Рунге-Кутты). Оценка точности методов – ошибок усечения. Переходные ошибки и ошибки округления при численном интегрировании дифференциальных уравнений. Способы обеспечения сходимости решения задачи. Применение неявных методов для решения жестких систем дифференциальных уравнений. Определения шага интегрирования итерационным методом. Методов Крэнка-Никольсона (метод трапеций);

математическое моделирование стационарных режимов процессов теплопередачи в пластинчатых и змеевиковых теплообменниках. Математическое описание процессов с применением моделей идеального смешения и вытеснения. Выбор и графическое представление алгоритмов решения. Применение стандартных методов вычислительной математики для решения задач;

математическое моделирование стационарных режимов процессов теплопередачи в прямоточных и противоточных трубчатых теплообменниках, решение задачи Коши и краевой задачи при интегрировании систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Математическое описание процессов с применением моделей идеального вытеснения. Решение задачи Коши и краевой задачи. Представление алгоритмов вычислений в виде информационной матрицы системы уравнений математического описания и блок-схем расчетов. Математическое описание ХТП с применением систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Описание объектов с распределенными в пространстве параметрами. Формулировка начальных и краевых условий задач решения. Численный алгоритм 1-го порядка для решения задачи Коши. Метод «пристрелки» для решения краевой задачи;

математическое моделирование стационарных режимов процессов в реакторах с мешалкой. Описание микрокинетических закономерностей протекания произвольных сложных химических реакций в жидкой фазе для многокомпонентных систем. Определение ключевых компонентов сложных химических реакций с применением методов линейной алгебры - рангов матриц стехиометрических коэффициентов реакции. Математическое описание реакторного процесса с рубашкой для произвольной схемы протекания химической реакции. Выбор алгоритмов решения задачи с применением информационной матрицы системы уравнений математического описания и представления алгоритма решения с помощью блок-схемы расчета процесса;

математическое моделирование нестационарных режимов процессов в реакторах с мешалкой. Математическая постановка задачи для реакции с произвольной стехиометрической схемой. Формулировка задачи Коши – задачи с начальными условиями. Разностное представление системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

Построение информационной матрицы для выбора алгоритма решения. Графическое представление алгоритма решения в виде блок-схемы расчета;

математическое моделирование стационарных режимов в трубчатых реакторах с прямоточным и противоточным движением теплоносителей. Математическая постановка задачи для реакции с конкретной стехиометрической схемой. Формулировка задачи Коши – задачи с начальными условиями и краевой задачи – задачи с краевыми условиями. Разностное представление систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Построение информационных матриц для выбора алгоритмов решения. Графическое представление алгоритмов решения в виде блок-схемы расчета;

математическое моделирование нестационарных режимов процессов в трубчатых реакторах и численные алгоритмы дискретизации для решения систем дифференциальных уравнений с частными производными. Математическая постановка задачи для реакции с конкретной стехиометрической схемой. Формулировка начальных и граничных условий. Дифференциальные уравнения в частных производных - эллиптического, параболического и гиперболического типов. Алгоритмы решения уравнений параболического типа. Математическая модель химического превращения в изотермических условиях для нестационарного процесса в трубчатых аппаратах с учетом продольного перемешивания и с применением однопараметрической диффузионной модели для описания гидродинамической обстановки в реакционном потоке. Алгоритмы решения в виде систем нелинейных уравнений, а также обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядков;

математическое моделирование стационарных режимов процессов непрерывной многокомпонентной ректификации и абсорбции. Математическое описание процесса многокомпонентной ректификации в тарельчатой колонне. Моделирование фазового равновесия и процесса массопередачи на тарелках в многокомпонентных системах. Учет тепловых балансов на тарелках при моделировании процесса в ректификационной колонне. Декомпозиционный алгоритм расчета процесса ректификации в колонном аппарате. Математическое описание процесса многокомпонентной абсорбции в насадочной колонне. Моделирование процесса многокомпонентной массопередачи в секциях насадочной колонны. Алгоритм решения краевой задачи для моделирования процесса абсорбции в насадочной колонне.

#### 3.4. Основы оптимизации химико-технологических процессов:

решение задач оптимизации с термодинамическими, технологическими, экономическими, технико-экономическими и экологическими критериями оптимальности. Оптимальные ресурсосберегающие ХТП. Выбор критериев оптимальности (целевых функций). Формулировка многокритериальной задачи оптимизации. Особенности решения оптимизационных задач ХТП при наличии нескольких критериев оптимальности, овражном характере целевой функции и наличии ограничений 1-го и 2-го рода;

алгоритмы одномерной и многомерной оптимизации. Методы сканирования, локализации экстремума, золотого сечения и чисел Фибоначи в случае одномерной оптимизации. Методы многомерной оптимизации нулевого, первого и второго порядков. Симплексные, случайные и градиентные методы многомерной оптимизации. Метод штрафных функций.

#### 3.5. Заключение:

применение компьютерных моделей ХТП при проектировании химических производств – в САПР. Задачи систем автоматизированного проектирования (САПР) и структура систем компьютерного проектирования. Информационное и математическое обеспечение САПР. Автоматизированное проектирование с применением компьютерных моделей ХТП;

применение компьютерных моделей ХТП при управлении технологическими процессами – в АСУТП. Компьютерное моделирование ХТП в режиме реального времени. Системы прямого цифрового (компьютерного) управления технологическими процессами.

Особенности реализации компьютерных моделей ХТП в автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП).

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>45</b>
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### «Материаловедение для технологических процессов и производств» (Б1.В.18)

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22).

*Знать:*

- основные типы и классы современных промышленных материалов;
- строение, структуру, свойства современных промышленных материалов;
- способы получения и области применения современных промышленных материалов;
- условия эксплуатации современных промышленных материалов;
- типовые методы контроля и испытаний основных классов современных промышленных материалов;
- правила и принципы маркировки основных промышленных материалов.

*Уметь:*

- осуществлять выбор промышленных материалов, наиболее отвечающих условиям эксплуатации;
- определять основные свойства промышленных материалов;
- прогнозировать поведение и работоспособность промышленных материалов в зависимости от условий эксплуатации;

*Владеть:*

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

### **3. Краткое содержание дисциплины**

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

2. Основные понятия о строении, структуре и свойствах материалов. Методы изучения структуры и свойств материалов. Строение материалов. Основные типы кристаллических решеток. Классификация кристаллов по типам связи. Анизотропия свойств кристаллов. Строение реальных кристаллов. Дефекты реальных кристаллов и их влияние на свойства металлов и сплавов. Свойства дислокаций. Кристаллизация металлов и сплавов. Самопроизвольная кристаллизация. Несамостоятельная кристаллизация. Аморфные материалы.

3. Свойства материалов. Показатели свойств. Классификация свойств. Механические, физические, химические, эксплуатационные и технологические свойства материалов. Показатели механических свойств, определяемые при статических испытаниях на растяжение и изгиб. Методы определения твердости материалов.

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

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

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

7Цветные металлы и сплавы на их основе. Общая характеристика и классификация медных сплавов. Латуни, бронзы, медно-никелевые сплавы. Антифрикционные металлические материалы. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, литейные алюминиевые сплавы. Гранулированные сплавы. Общая характеристика магниевых сплавов. Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы. Влияние легирующих элементов структуру и на свойства титановых сплавов. Бериллий и сплавы на его основе. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.

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

9.Особенности строения , свойства резиновых материалов. Резины общего назначения, специальные резины и области их применения.

10. Лакокрасочные материалы (ЛКМ). Основные виды ЛКМ. Краски, лаки, грунтовка, шпатлевка.

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

12.Древесные материалы.

13. Композиционные материалы (КМ). Общая характеристика композиционных материалов. Дисперсно-упрочненные КМ, слоистые КМ, волокнистые КМ. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе. САП (спеченные алюминиевые порошки). Керамические композиционные материалы. Гибридные композиционные материалы.

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

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>
Реферат	0,57	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,10	40
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>45</b>
Реферат	0,57	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,10	30
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Производственная безопасность в химической промышленности»  
(Б.1.В.19)**

**1. Цель дисциплины** – научить обучающихся комплексному подходу к обеспечению производственной безопасности на химических предприятиях.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7);

-готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики (ПК-9);

-способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

-способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14);

-способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17);

-способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19);

*Знать:*

-основные опасности технологических сред, химико-технологических процессов, оборудования и химического производства в целом;

-методы и средства обеспечения безопасности химико-технологических процессов, производственного оборудования;

-меры по предотвращению возникновения аварий, пожаров и взрывов на химическом производстве;

-законодательную базу и нормативно-техническую документацию в области обеспечения производственной безопасности;

*Уметь:*

-выполнять расчеты показателей риска химического производства и характеристик пожаровзрывоопасности технологических сред, технологических блоков, оборудования и производственных помещений;

-проводить экспериментальные исследования пожаровзрывоопасности веществ и материалов;

*Владеть:*

-способами оценки критериев опасности химико-технологических процессов, оборудования и химического производства в целом;

-современной информацией по состоянию безопасности химического производства в России и мире.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

1. Химическое предприятие как объект повышенной опасности. Категорирование и классификация объектов как мера оценки опасности. Анализ риска аварий на опасных производственных объектах. Показатели и методы системного анализа производственного травматизма. Принципы, методы и средства обеспечения производственной безопасности.

2. Основы электробезопасности. Факторы, определяющие опасность поражения электрическим током. Анализ условий поражения электрическим током. Организационные

мероприятия по обеспечению электробезопасности. Средства защиты, применяемые в электроустановках.

3. Общая характеристика опасных веществ. Классификация вредных веществ. Токсическое поражение химическими продуктами при авариях, пожарах и взрывах. Пожаровзрывоопасность веществ и технологических сред.

4. Общие требования к безопасности химико-технологических процессов (ХТП). Обеспечение взрывобезопасности ХТП. Методы и средства противоаварийной защиты для блоков различных категорий. Безопасность процессов переработки нефти нефтепродуктов, технологических процессов получения метанола, формальдегида и ацетона.

5. Общие требования к безопасности производственного оборудования. Безопасность оборудования, работающего под давлением. Безопасность эксплуатации трубопроводов, насосов и компрессоров.

6. Пожарная безопасность технологических процессов и оборудования. Система предотвращения пожара. Система противопожарной защиты. Пожаро- и взрывозащита оборудования. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. Система пожарной безопасности, средства и методы тушения пожаров. Тактика тушения пожаров. Организация службы пожарной охраны.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		7 семестр		8 семестр	
	в зач. ед.	в акад. часах	в зач. ед.	в акад. часах	в зач. ед.	в акад. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>7,00</b>	<b>252</b>	<b>5,00</b>	<b>180</b>	<b>2,00</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>2,72</b>	<b>98</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>	<b>0,50</b>	<b>18</b>
Лекции	0,89	32	0,89	32	-	-
Практические занятия	0,94	34	0,44	16	0,50	18
Лабораторные работы	0,89	32	0,89	32	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3,53</b>	<b>127</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>1,50</b>	<b>54</b>
Курсовой проект	1,50	54	-	-	1,50	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,78	28	0,78	28	-	-
Подготовка к контрольным и лабораторным работам	1,0	36	1,00	36	-	-
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>	-	-

Вид учебной работы	Всего		7 семестр		8 семестр	
	в зач. ед.	в астр. часах	в зач. ед.	в астр. часах	в зач. ед.	в астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>7,00</b>	<b>189</b>	<b>5,00</b>	<b>135</b>	<b>2,00</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>2,72</b>	<b>73,5</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>	<b>0,50</b>	<b>13,5</b>
Лекции	0,89	24	0,89	24	-	-
Практические занятия	0,94	25,5	0,44	12	0,50	13,5
Лабораторные работы	0,89	24	0,89	24	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3,53</b>	<b>95,25</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>	<b>1,50</b>	<b>40,5</b>
Курсовой проект	1,50	40,5	-	-	1,50	40,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,78	21	0,78	21	-	-
Подготовка к контрольным и лабораторным работам	1,0	27	1,00	27	-	-
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>27</b>	<b>1,00</b>	<b>27</b>	-	-

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (Б1.В.20)**

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

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

*Обладать* следующими общекультурными (ОК) компетенциями:

- владением компетенциями сохранения здоровья (знание и соблюдение норм здорового образа жизни и физической культуры) (ОК-1);
- владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться) (ОК-4);
- способностью работать самостоятельно (ОК-8).

*Знать:*

- научно-практические основы физической культуры и спорта;
- социально-биологические основы физической культуры и спорта;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева.

*Уметь:*

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

*Владеть:*

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

### **3 Краткое содержание дисциплины**

Курс дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» реализуется через вариативный компонент (элективный модуль) 328 акад. часов / 246 астр. часов (вид спорта по выбору студента), в зачетные единицы не переводится, является обязательным для исполнения при *очной форме обучения*.

Программа рассчитана на изучение дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» в течение шести семестров и предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области дисциплины «Физическая

культура и спорт», заканчивается зачетом в конце каждого семестра. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

#### **Практические занятия.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 4. Объем учебной дисциплины (вариативный компонент)

Вид учебной работы	В академ. часах	Семестры					
		I	II	III	IV	V	VI
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>328</b>	<b>32</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>32</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>328</b>	<b>32</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>32</b>
Практические занятия (ПЗ)	328	32	66	66	66	66	32
<b>Вид итогового контроля: Зачет</b>		-	-	-	-	-	-

Вид учебной работы	В астр. часах	Семестры					
		I	II	III	IV	V	VI
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>246</b>	<b>25</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>25</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>246</b>	<b>25</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>25</b>
Практические занятия (ПЗ)	246	25	49	49	49	49	25
<b>Вид итогового контроля: Зачет</b>		-	-	-	-	-	-

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Аннотация учебной программы дисциплины «Вычислительная математика для безопасности технологических процессов и производств» (Б1.В.ДВ.01.01)

**1. Цель дисциплины** - научить студентов теоретическим знаниям и практическим умениям и навыкам использования современных математических методов с применением пакета математических программ MATLAB для решения широкого круга задач вычислительной математики.

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

Обладать следующими компетенциями:

-тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

-способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23);

Знать:

-физико-химические и химико-технологические закономерности протекания процессов изменения агрегатного состояния паро(газо)-жидкостных систем, реакторных процессов и основных процессов разделения химической технологии;

-методы и алгоритмы компьютерного моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств;

-принципы применения методологии компьютерного моделирования химико-технологических процессов при автоматизированном проектировании и компьютерном управлении химическими производствами.

Уметь:

-решать задачи компьютерного моделирования процессов паро(газо)-жидкостных равновесий, абсорбции, дистилляции, ректификации и жидкостной экстракции;

-применять полученные знания при решении практических задач компьютерного моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств.

Владеть:

-методами применения стандартных пакетов прикладных программ (ППП) и пакетов моделирующих программ (ПМП) для моделирования основных процессов химической технологии и технологических схем химических производств.

### **3 Краткое содержание дисциплины**

Введение. Цели и задачи курса. Краткий исторический очерк развития отечественной и зарубежной вычислительной математики. Основные этапы разработки и реализации алгоритмов на компьютерах.

**Модуль 1.** Вычислительная математика. Основные этапы: разработка и реализация алгоритмов на компьютерах. Система компьютерной математики (СКМ) MATLAB для решения задач вычислительной математики.

Тема 1.1. Создание М-программ и основные операторы М-языка программирования MATLAB. Варианты структуры программ на MATLAB.

Организация рабочего стола Desktop Layout;

Основные операции в Command Window;

Основные операции в Editor;

Линейно организованная программа (алгоритм);

Ветвления с одним условием, несколькими условиями, вложенные, со списком условий. if, switch; логические операции and, or, not;

Циклы со счетчиком, с предусловием, с постусловием, с прерыванием полным и прерыванием частичным, с заданным шагом счетчика, с отдельным отчетом итераций; for, while, break, continue; с вызовом функций; с диалогом с пользователем в Command Window и в специальных диалоговых окнах;

Тема 1.2 Стандартные и нестандартные функции М-языка программирования и основные решатели (solvers) MATLAB.

Функции с графическим выводом результатов; plot, subplot, surf, mesh, polar;

Функции с числовым выводом результатов в Command Window;

Функции с записью результатов в файл;

Функции, вложенные в главную функцию;

Функции с переменным числом аргументов;

Функции, вызывающие другую функцию, имя которой передано как аргумент;

**Модуль 2.** Векторы и матрицы. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Тема 2.1. Обратная матрица. Умножение матриц.

Оператор inv;

Операторы strcat, int2str, num2str;

Операторы length, min, max, mean, sort;

Операторы dot, tril, triu, eye, zeros, ones, diag;

Операторы rand, linspace, logspace, repmat;

Операторы size, det, trace, norm;

Тема 2.2. Метод Гаусса. Метод простых итераций.

Операторы linsolve, rank, eig;

Тема 2.3. Обусловленность системы. Число обусловленности.

Операторы cond, rcond;

**Модуль 3.** Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции

Тема 3.1. Критерий Стьюдента.

Операторы polyfit, polyval;

Тема 3.2. Аппроксимация.

Оператор lsqcurvefit;

Тема 3.3. Интерполяция.

Операторы interp1, linear, spline, nearest;

**Модуль 4.** Численное интегрирование

Тема 4.1. Методы прямоугольников

Операторы sum, mean;

Тема 4.2. Методы трапеций

Оператор trapz;

Тема 4.3. Метод Симпсона

Оператор quad, int;

Тема 4.4. Метод Ньютона-Котеса 8 порядка

Оператор quad8;

**Модуль 5.** Уравнение с одним неизвестным

Тема 5.1. Метод деления пополам

Операторы conlv, deconlv, polyval, polyder;

Тема 5.2. Метод касательных

Операторы roots, poly, fzero;

**Модуль 6.** Система нелинейных уравнений

Тема 6.1. Метод Ньютона-Рафсона

Операторы solve, diff, subs;

Тема 6.2. Метод простых итераций.

Операторы simplify, collect, pretty;

**Модуль 7. Одномерная оптимизация**

Тема 7.1 Методы одномерной оптимизации

Операторы fminbnd;

**Модуль 8. Многомерная оптимизация**

Тема 8.1 Методы многомерной оптимизации

Операторы fminsearch, linprog, fmincon;

**Модуль 9. Дифференциальные уравнения**

Тема 9.1 Методы решения дифференциальных уравнений.

Операторы dsolve, diff;

Заключение. Заключительная лекция по подведению итогов курса.

#### **4. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>
Подготовка к лабораторным работам	0,835	30
Самостоятельное изучение разделов курса	0,835	30
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>45</b>
Подготовка к лабораторным работам	0,835	22,5
Самостоятельное изучение разделов курса	0,835	22,5
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## Аннотация учебной программы дисциплины «Дискретная математика» (Б1.В.ДВ.01.02)

**1. Цель дисциплины** - формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных процессов.

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

Обладать следующими компетенциями:

-тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

-способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23);

*Знать:*

-основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач.

*Уметь:*

- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.

*Владеть:*

-методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

**Введение.**

Роль дискретной математики при разработке и эксплуатации химико-технологических систем.

**Элементы теории множеств и алгебраические структуры.**

Введение в дискретную математику. Роль дискретной математики при разработке и эксплуатации химико-технологических систем. Множества, отношения и функции. Задание множеств и осуществление операций над ними. Способы задания. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения и декартова произведения. Аксиоматика теории множеств. Алгебра Кантора. Минимизация представлений множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений. Свойства бинарных отношений. Разбиения. Отношения эквивалентности и порядка. Представление n-арных отношений бинарными. Алгебра отношений. Функции. Инъекция, сюръекция и биекция. Алгебраические структуры. Полугруппы. Моноиды. Группы. Подгруппы. Циклические группы. Группы подстановок. Изоморфизм групп. Смежные классы по подгруппе. Нормальные делители. Фактор-группы. Кольца: определения, свойства, примеры. Поля.

**Элементы теории графов.**

Графы. Задание и характеристики графов. Виды графов. Подграфы. Матрицы смежности и инцидентности. Степени вершин. Маршруты. Цепи. Циклы. Расстояние между вершинами. Диаметр и радиус графа. Унарные и бинарные операции над графами. Дополнение графа. Удаление и добавление вершин. Удаление и добавление ребер. Отождествление вершин. Расщепление вершин. Объединение графов. Пересечение графов. Компоненты связности. Мосты. Вершинная и реберная связность. Связность ориентированных графов. Алгоритм вычисления связности. Внутренняя устойчивость. Вершинное число независимости. Реберное число независимости. Вершинное и реберное покрытие графа. Внешняя устойчивость. Вершинное и реберное число внешней устойчивости. Циклы и разрезы. Эйлеровы циклы. Гамильтоновы циклы. Планарность и

укладка графов. Грани плоского графа. Раскраска графов. Хроматическое число. Гипотеза четырех красок. Деревья. Определения. Свойства. Теорема Кэли. Фундаментальная система циклов. Остов наименьшего веса. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. Деревья сортировки. Алгоритм поиска в дереве сортировки.

### **Булевы функции.**

Алгебра логики. Булевы функции. Способы задания. Булевы функции одной и двух переменных и их свойства. Формулы булевой алгебры. Основные законы булевой алгебры. Эквивалентность формул. Принцип двойственности. Совершенные дизъюнктивные и совершенные конъюнктивные нормальные формы. Системы элементарных булевых функций. Функционально полные системы элементарных булевых функций. Примеры функционально полных базисов. Важнейшие замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте. Минимизация булевых функций. Сокращенная, тупиковая и минимальная формы. Карты Карно. Метод сочетания индексов и метод Куайна. Минимизация конъюнктивных нормальных форм. Обзор приложений дискретной математики. Разработка эффективного математического, программного, информационного и технического обеспечения на основе методов дискретной математики.

### **Исчисление высказываний.**

Введение в математическую логику. Краткие сведения из истории математической логики. Роль математической логики при разработке и эксплуатации химико-технологических систем. Формальные аксиоматические системы. Символы, выражения, формулы, аксиомы. Правило вывода, непосредственное следствие, вывод, теорема. Логика высказываний. Логический вывод. Аксиомы. Правило *modus ponens*. Теорема дедукции и правило силлогизма. Полнота и непротиворечивость. Независимость аксиом. Разрешимость теории. Другие аксиоматизации. Проверка выводимости с помощью истинностных таблиц. Секвенции Генцена. Модель миров Крипке. Метод резолюций Робинсона. Метод клауз Вонга. Обратный метод Маслова (благоприятных наборов).

### **Исчисление предикатов и нечеткая логика.**

Логика предикатов. Автоматизация логического вывода. Переменные, функции, термы, предикаты, кванторы, формулы. Область действия квантора. Свободные и связанные переменные. Интерпретации, равносильность. Распознавание общезначимости. Проблема разрешимости. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Теорема дедукции. Непротиворечивость и полнота. Вынесение кванторов и предваренная нормальная форма. Скулемовские стандартные формы. Эрбрановский универсум и теорема Эрбрана. Подстановка и унификация. Метод резолюций и его полнота. Стратегии метода резолюций. Дизъюнкты Хорна. Принцип логического программирования. Нечеткие множества. Нечеткая логика. Появление и суть нечеткости. Формализация нечеткости. Функция принадлежности. Лингвистическая переменная. Операции над нечеткими множествами. Нечеткая арифметика. Методы дефаззификации. Нечеткие отношения. Стандартные нечеткие логические операции. Нечеткий вывод. Степени истинности и степени уверенности. Нечеткий аналог метода резолюций.

### **Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений.**

Элементы теории автоматов. Понятие автоматного преобразования информации и конечного автомата. Способы задания автоматов. Автоматы Мили и Мура. Программная и аппаратная реализация автоматов. Эквивалентность и минимизация автоматов. Машины Тьюринга-Поста. Формализация понятия алгоритма и формальные модели алгоритмов. Машина Тьюринга: определения, свойства, графы переходов. Машина Поста. Программы для машин. Проблема распознавания. Проблема остановки. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Сложность алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложность. Асимптотическая сложность, порядок сложности, сложность в среднем и в худшем случае. Трудноразрешимые задачи. Недетерминированная машина Тьюринга. Классы P и NP. NP-полные задачи. NP-полнота проблемы выполнимости формул логики высказываний. Обзор приложений математической логики. Направления

использования аппарата математической логики в задачах практической информатики. Спецификация и верификация программно-аппаратных проектов, логическое программирование, построение онтологий, языки общения интеллектуальных агентов.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>45</b>
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Анализ техногенного риска» (Б1.В.ДВ.02.01)**

**1. Цель дисциплины** - углубить и закрепить представления о величине и последствиях техногенного воздействия, освоить методологию оценки риска, научить проводить количественную оценку риска, включая оценку вероятности и оценку ущерба.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14);

-способностью анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов (ПК-16);

-способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17);

-способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19);

*Знать:*

- основные модели типа "человек–машина–среда";

- современные аспекты техногенного риска;

- алгоритмы исследования опасностей;

- методы качественного и количественного анализа риска;

*Уметь:*

- анализировать современные системы "человек–машина–среда" на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасности;

- рассчитывать риски и разрабатывать мероприятия по поддержанию их допустимых величин;

- уметь использовать углубленные знания методологии оценки риска при оценке последствий своей профессиональной деятельности.

*Владеть:*

- методиками качественного анализа опасности сложных технических систем типа "человек–машина–среда";

- применения количественных методов анализа опасностей и оценок риска.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

1. Введение. Цели и задачи дисциплины.

2. Понятия опасности и риска в техносфере. Концепция приемлемого риска. Классификация рисков и математическое их определение. Источники и факторы риска. Развитие риска на промышленных объектах. Структура ущерба аварий в техносфере.

3. Общая структура оценки и анализа техногенного риска. Методология анализа риска. Количественная оценка риска. Логико-графические методы анализа риска. Методы деревьев отказов и событий. Вероятностная оценка дерева отказов. Построение деревьев событий. Качественные методы анализа риска. Методы определения потенциального риска.

4. Менеджмент риска. Нормативно-правовые аспекты анализа техногенного риска.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,2</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,4	16
Практические занятия (ПЗ)	0,8	32
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,8</b>	<b>60</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,8	60
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,2</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,4	12
Практические занятия (ПЗ)	0,8	24
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,8</b>	<b>45</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,8	45
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Ноксология» (Б1.В.ДВ.02.02)**

**1. Цель дисциплины** - ознакомить студентов с теорией и практикой науки об опасностях.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14);

-способностью анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов (ПК-16);

-способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17);

-способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19);

*Знать:*

-опасности среды обитания (виды, классификацию, поля действия, источники возникновения, теорию защиты);

*Уметь:*

-идентифицировать источники опасностей, определять уровни опасностей;

-анализировать опасности техносферы;

*Владеть:*

-методами мониторинга полей опасностей и их источников;

-методами оценки ущерба от реализованных опасностей.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **1. Введение**

Ноксология как наука об опасностях материального мира Вселенной, принципах их минимизации в источниках и защиты от них в пределах опасных зон. Современный мир опасностей (ноксосфера). Естественные и естественно-техногенные опасности. Антропогенные и антропогенно-техногенные опасности. Техногенные опасности.

#### **2. Теоретические основы**

Становление и развитие учения о защитной деятельности. Принципы и понятия ноксологии. Опасность, условия ее возникновения и реализации. Закон толерантности, опасные воздействия. Поле опасностей. Таксономия опасностей. Количественная оценка и нормирование опасностей. Концепция приемлемого риска. Идентификация опасностей техногенных источников.

#### **3. Основы защиты от опасностей**

Понятие "безопасность объекта защиты". Основные направления достижения техносферной безопасности. Опасные зоны. Коллективная и индивидуальная защита рабочих и населения от опасностей в техносфере. Экобиозащитная техника. Защита от глобальных опасностей. Минимизация антропогенно-техногенных опасностей.

#### **4. Мониторинг опасностей**

Системы мониторинга. Мониторинг источников опасностей. Мониторинг здоровья работников и населения. Мониторинг окружающей среды.

#### **5. Оценка ущерба от реализованных опасностей**

Показатели негативного влияния опасностей. Потери от опасностей на производстве и в селитебных зонах. Потери от чрезвычайных опасностей. Смертность населения от внешних причин.

#### **6. Перспективы развития защитной деятельности**

Культура безопасности. Техносферная безопасность. Эра "Здоровой продолжительной жизни" Стратегия устойчивого развития.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,2</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,4	16
Практические занятия (ПЗ)	0,8	32
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,8</b>	<b>60</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,8	60
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,2</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,4	12
Практические занятия (ПЗ)	0,8	24
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,8</b>	<b>45</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,8	45
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## Аннотация учебной программы дисциплины «Производственная санитария и гигиена труда» (Б1.В.ДВ.03.01)

**1. Цель дисциплины** - приобретение студентами знаний в области токсикологии и гигиенического нормирования воздействия химических веществ и вредных техногенных факторов на человека в условиях производства; формирование у студентов представлений об общих закономерностях повреждающего действия загрязняющих веществ и процессов, обучение умению устанавливать количественные характеристики токсичности веществ и уровней воздействия физических факторов, умение пользоваться нормативными документами применительно к конкретным условиям производства, разрабатывать систему мер безопасности, обеспечивающих сохранение жизни, здоровья, работоспособности людей на производстве и направленных на их защиту и защиту окружающей среды.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ОПК-4);

-готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики (ПК-9);

-способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14);

-способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);

-способностью анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов (ПК-16);

-способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17);

*Знать:*

-основные классификации вредных веществ и вредных производственных факторов, основы их гигиенического нормирования и защиты от них;

-основы токсикологии, токсикодинамики и токсикокинетики;

-специфику токсического действия вредных веществ и опасного действия физических факторов, комбинированного действия вредных техногенных факторов.

*Уметь:*

-оценивать потенциальную опасность токсичных веществ и вредных факторов производственного процесса;

-обеспечивать безопасность при работе с вредными веществами в условиях производств и химических аварий, применять средства коллективной и индивидуальной защиты работников, оказывать первую помощь при отравлениях и поражениях физическими факторами воздействия;

-пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда.

*Владеть:*

-методами ограничения воздействия на человека вредных веществ и других вредных производственных факторов;

-основными современными методами физико-химического анализа вредных веществ, методами оценки других вредных производственных факторов.

**3. Краткое содержание дисциплины**

**Раздел 1.** Химические производственные факторы. Вредные вещества и их классификация. Токсикология. Особенности токсического действия вредного вещества. Токсикокинетика. Химия превращения экотоксикантов в организме. Определение и нормирование содержания вредных веществ.

**Раздел 2.** Физические производственные факторы. Физические производственные факторы. Микроклимат. Производственная вентиляция. Производственное освещение. Шум. Вибрация. Электромагнитные поля (ЭМП). Ионизирующее излучение (ИИ). Лазерное излучение (ЛИ).

**Раздел 3.** Средства коллективной и индивидуальной защиты (СИЗ) от вредных производственных факторов. Санитарно–гигиенические требования к планировке предприятия и организации производства.

#### **4. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>5,00</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,445	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,445	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>
Реферат	0,5	18
Другие виды самостоятельной работы	1,72	62
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>5,00</b>	<b>135</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,445	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,445	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>
Реферат	0,5	13,5
Другие виды самостоятельной работы	1,72	46,5
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>27</b>

## **Аннотация учебной программы дисциплины «Вредные вещества и защита от их воздействия» (Б1.В.ДВ.03.02)**

**1. Цель дисциплины** - приобретение студентами знаний в области токсикологии, токсикометрии и гигиенического регламентирования химических веществ; формирование у студентов представлений об общих закономерностях и механизмах повреждающего действия вредных веществ, обучение умению устанавливать количественные характеристики токсичности, учитывать факторы, влияющие на токсичность, оценивать и характеризовать риски применительно к конкретным условиям, разрабатывать систему мер, обеспечивающих сохранение жизни, здоровья, работоспособности людей, контактирующих с химическими веществами, и направленных на их защиту и защиту окружающей среды.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ОПК-4);

-готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики (ПК-9);

-способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14);

-способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);

-способностью анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов (ПК-16);

-способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17);

*Знать:*

-основы токсикологии, закономерности метаболизма вредных веществ в организме, основы токсикодинамики и токсикокинетики;

-специфику и механизм токсического действия вредных веществ, комбинированного действия вредных факторов.

-основные классификации вредных веществ и вредных производственных факторов, основы их гигиенического нормирования;

*Уметь:*

-оценивать потенциальную опасность токсичных веществ и вредных факторов производственного процесса.

-обеспечивать безопасность при работе с вредными веществами в условиях производств и химических аварий, применять средства коллективной и индивидуальной и защиты работников, оказывать первую помощь при отравлениях;

-пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда.

*Владеть:*

-методами ограничения воздействия на человека вредных веществ и других вредных производственных факторов;

-современными методами физико-химического анализа вредных веществ, методами оценки других вредных производственных факторов.

**3. Краткое содержание дисциплины**

**Раздел 1.** Токсикология. Введение в токсикологию. Токсикометрия. Токсикокинетика. Токсикодинамика. Избирательная токсичность. Отравления острые и хронические. Общие принципы оказания неотложной помощи. Токсикологические основы нормирования химических веществ. Промышленные предприятия и химические вещества. Прикладная токсикология. Международная система химической безопасности.

**Раздел 2.** Вредные вещества в промышленности. Классификации вредных веществ. Методы и приборы контроля содержания вредных веществ в техносфере Средства защиты от вредных веществ. Личная гигиена на производстве.

**Раздел 3.** Другие вредные производственные факторы и защита от них. Производственный микроклимат. Производственная вентиляция. Пыль. Производственное освещение. Электромагнитные и ионизирующие излучения. Лазерное излучение. Шум и вибрация.

#### **4. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>5,00</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,445	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,445	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>
Реферат	0,5	18
Другие виды самостоятельной работы	1,72	62
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>5,00</b>	<b>135</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,445	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,445	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>
Реферат	0,5	13,5
Другие виды самостоятельной работы	1,72	46,5
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>27</b>

**Аннотация учебной программы дисциплины  
«Компьютерные технологии и методы проектирования систем безопасности»  
(Б1.В.ДВ.04.01)**

**1. Цель дисциплины** – формирование навыков проектирования систем безопасности на базе современных методов проектирования, реализованных в компьютерных программных комплексах.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК-12);

-способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19);

*Знать:*

-существующие современные методы проектирования систем безопасности;

-современные компьютерные программные комплексы для построения систем безопасности;

-достоинства и недостатки методов проектирования и компьютерных программ при проектировании различных видов систем безопасности.

*Уметь:*

-разрабатывать алгоритмы функционирования систем безопасности на различных методах проектирования;

-разработать проектное решение системы безопасности на базе современных компьютерных технологий;

-оценить эффективность системы безопасности.

*Владеть:*

-современными методами проектирования систем безопасности;

-компьютерными технологиями проектирования систем безопасности;

-знаниями о критериях построения систем безопасности.

**3. Краткое содержание дисциплины**

**1. Проектирование систем безопасности.**

Основные направления при проектировании систем безопасности. Физическая охрана. Инженерно-технические средства. Организационно-правовые основы при построении систем безопасности.

**2. Современные методы проектирования систем безопасности.**

Эволюционные методы. Целенаправленно-созданные методы. Методы на базе типового проектирования. Методы, основанные на моделях.

**3. Детерминистический метод.**

**4. Логико-вероятностный метод.**

**5. Метод многокритериальной оптимизации.**

**6. Метод имитационного моделирования.**

**7. Метод математической оценки эффективности.**

**8. Методы экспертных оценок.**

Метод приоритетов. Метод предпочтений. Метод Делфи. Теорема Эрроу.

**9. Современные программные комплексы проектирования систем безопасности.**

«Вега». «Спрут». «SAVI». «EASI». «ASSES». «Полигон».

10. Инженерно-технические средства охраны.
11. Инженерно-техническая укрепленность.
12. Вспомогательные системы безопасности.
13. Критерии построения систем безопасности.
14. Систем технологической безопасности безо
15. ТОКСИ+risk. Особенности и возможности программного комплекса.
16. Способ проектирования систем комплексной безопасности «Амулет».

Программный комплекс «Амулет».

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>
Самостоятельная проработка изученного материала	1,67	60
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>45</b>
Самостоятельная проработка изученного материала	1,67	45
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Аннотация учебной программы дисциплины  
«Информационные технологии в сфере безопасности» (Б1.В.ДВ.04.02)**

**1. Цель дисциплины** - формирование у студентов комплекса знаний об этапах развития информационных систем и информационных технологий, включая технологии обработки и передачи данных, технологии управления и технологии поддержки принятия решений.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК-12);

-способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19);

*Знать:*

-основные компоненты информационной технологии обработки и передачи данных;

-основные компоненты информационной технологии автоматизации промышленного предприятия;

-основные требования по организации баз данных в информационных технологиях, типы прикладного программного обеспечения;

*Уметь:*

оптимальным образом автоматизировать свою работу;

правильно организовать внедрение мер информационной безопасности на своем рабочем месте;

оценивать текущее состояние информационной безопасности своего автоматизированного рабочего места на соответствие требованиям обеспечения промышленной безопасности, в том числе с использованием современных технических и программных достижений в области поддержки информационных технологий;

*Владеть:*

интернет-технологиями, разрешенными к использованию;

навыками в применении внутреннего прикладного программного обеспечения, функционирующего на объекте.

**3. Краткое содержание дисциплины**

1. Обзор законодательной и нормативной базы в области информации, информационных технологий и информационной безопасности.

1.1 Информационные системы. Этапы развития информационных систем

1.2 Информационные технологии. Этапы развития информационных технологий

2. Аппаратные средства информационных технологий в сфере безопасности.

2.1 Аппаратные средства ввода/вывода информации. Устройства хранения данных

2.2 Задачи аппаратного обеспечения защиты информации. Виды аппаратных средств защиты информации, средства аппаратной защиты информации

3. Программная среда информационных систем и информационные технологии

3.1 Базовое и прикладное программное обеспечение информационных систем.

Операционные системы семейства Windows, Linux: загрузка, организация работы, настройка.

3.2 Типы прикладного программного обеспечения. База данных в информационных технологиях.

4. Сетевая среда информационных систем и интернет-технологии

4.1. Выбор сетевой операционной системы. Описание информационных потоков.

4.2 Формирование топологии сети. Выбор и описание варианта локальной вычислительной сети.

5. Программное обеспечение в области промышленной безопасности опасных производственных объектов.

5.1 Разновидности методического и программного обеспечения для анализа риска аварий

5.2 Разработки систем управления, производственного контроля и обоснования безопасности опасных производственных объектов”

6. Интеллектуальные системы управления безопасностью химических производств

6.1 Информационные автоматизированные системы обучения и контроля знаний в области техносферной безопасности

6.2 Информационное обеспечение управления безопасностью и систем обеспечения безопасности.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>
Самостоятельная проработка изученного материала	1,67	60
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,33</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>45</b>
Самостоятельная проработка изученного материала	1,67	45
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **«Экологическая безопасность химических предприятий» (Б1.В.ДВ.05.01)**

**1. Цель дисциплины** - изучение основных видов воздействия химических производств на окружающую среду, методов предупреждения и оценки риска связанных с этим опасностей, защиты и методов ликвидации последствий от реализованных опасностей на химических предприятиях.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7);

- готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики (ПК-9);

- способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ПК-11);

- способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14);

- способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);

*Знать:*

- методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;

- факторы, определяющие устойчивость биосферы;

- основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере;

- характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы природопользования;

*Уметь:*

- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;

- применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;

*Владеть:*

- методами обеспечения безопасности среды обитания;

- методами оценки экологической ситуации.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **1. Введение**

Цели и задачи экологической безопасности химических предприятий. Основные понятия и правовые основы. Природные ресурсы как сырье для химических предприятий и их классификация. Источники загрязнения и загрязняющие окружающую среду вещества. Воздействие основных видов промышленной деятельности на окружающую среду. Характеристика выбросов, сбросов вредных веществ и отходов производств при добыче полезных ископаемых и обрабатывающих производствах.

**2. Загрязнение атмосферы.** Методы очистки газовых выбросов химических предприятий.

Источники загрязнения атмосферы и распространения загрязняющих веществ. Строение и состав атмосферы. Характеристика основных источников загрязнения

атмосферы и загрязняющих веществ. Трансформация загрязняющих веществ в атмосфере – химические и фотохимические процессы. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. Влияние метеорологических параметров и рельефа местности на рассеивание загрязняющих веществ. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ с использованием математических моделей. Нормирование качества воздуха в Российской Федерации. Предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Методы очистки газовых выбросов на химических предприятиях.

### 3. Загрязнение гидросферы. Охрана земель и недр.

Загрязнение природных вод. Методы очистки сточных вод. Источники загрязнения водоемов. Особенности загрязнения водных объектов углеводородами нефти. Водоотведение и водопользование на химических предприятиях, нормирование качества воды. Характеристика сточных вод химических предприятий. Снижение и предотвращение воздействия сточных вод химических предприятий на водную среду.

Охрана недр и земель. Обращение с отходами. Предприятия химического комплекса как источник образования отходов. Нормирование вредных веществ в почве. Принципы обращения с отходами. Утилизация отходов. Методы переработки твердых отходов. Способы размещения твердых и жидких отходов на поверхности и в подземных горизонтах земли. Рекультивация промышленно используемых земель. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву.

4. Ресурсо- и энергосбережение. Экологическое регулирование. Экономика природопользования.

Ресурсо- и энергосбережение. Принципы создания малоотходных производств. Экологический Риск. Энерго- и ресурсоэффективность. Принципы создания малоотходных производств. Экологический риск. Источники экологического риска и подходы к его оценке. Схема экологической оценки риска. Влияние неопределенности на процессы экологической оценки риска. Модели для расчета экологического риска.

Экологическое регулирование. Оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду. Экологический мониторинг. Экологический контроль. Экологический аудит.

Экономика природопользования. Виды экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству. Базовые нормативные платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов химических предприятий. Определение массы загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду. Корректировка размеров платежей природопользователей. Экологическое страхование.

### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,00</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>		
Лекции (Лек)	1,32	48
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,68</b>	<b>96</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,50	90
Подготовка к зачету с оценкой	0,18	6
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,32</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,68</b>	<b>72</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,50	67,5
Подготовка к зачету с оценкой	0,18	4,5
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Промышленная экология» (Б1.В.ДВ.05.02)**

**1. Цель дисциплины** - изучение опасностей для окружающей среды со стороны промышленных производств, методов прогнозирования и предупреждения этих опасностей, защиты и методов ликвидации последствий от реализованных опасностей.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-владением культурой безопасности и рискоориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7);

-готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики (ПК-9);

-способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ПК-11);

-способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14);

-способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);

*Знать:*

-методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;

-факторы, определяющие устойчивость биосферы;

-основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой

-естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере;

-характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы природопользования;

*Уметь:*

-осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;

-применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;

*Владеть:*

-методами обеспечения безопасности среды обитания;

-методами оценки экологической ситуации.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение

Задачи в области обеспечения экологической безопасности. Основные источники загрязнения окружающей среды. Глобальные проблемы загрязнения окружающей среды. Роль промышленных предприятий в загрязнении природной среды. Характеристика вредных выбросов.

#### **1. Загрязнение атмосферы.**

Источники загрязнения атмосферы и распространения загрязняющих веществ. Характеристика источников загрязнения атмосферы и их особенности для промышленных предприятий. Трансформация загрязняющих веществ в атмосфере – химические и фотохимические процессы. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ с использованием математических моделей. Методы очистки газовых выбросов от твердых, паро- и газообразных веществ.

Нормирование качества воздуха в Российской Федерации. Предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

## 2. Загрязнение гидросферы. Охрана земель и недр.

Загрязнение природных вод. Методы очистки сточных вод. Экологические проблемы гидросферы. Источники загрязнения водоемов. Водоотведение и водопользование в промышленности, нормирование качества воды. Особенности загрязнения водных объектов нефтепродуктами. Нормирование вредных веществ, сбрасываемых в водоемы. Снижение и предотвращение воздействия сточных вод предприятий на водную среду. Методы очистки и обезвреживания производственных сточных вод.

Охрана недр и земель. Обращение с отходами. Промышленность как источник образования отходов. Нормирование вредных веществ в почве. Принципы обращения с отходами. Утилизация отходов. Методы переработки твердых отходов. Способы размещения твердых и жидких отходов на поверхности и в подземных горизонтах земли. Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Рекультивация промышленно используемых земель. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву.

## 3. Ресурсо- и энергосбережение. Экологическое регулирование. Экономика природопользования.

Ресурсо- и энергосбережение. Принципы создания малоотходных производств. Энерго- и ресурсоэффективность. Нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду. Принципиальные пути рационального использования ресурсов. Принципы создания малоотходных производств.

Экологическое регулирование. Оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду. Экологический мониторинг. Экологический контроль. Экологический аудит.

Экономика природопользования. Виды экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству. Базовые нормативные платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов химических предприятий. Определение массы загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду. Корректировка размеров платежей природопользователей. Экологическое страхование.

## 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,00</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	1,32	48
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	2,68	96
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,50	90
Подготовка к зачету с оценкой	0,18	6
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,32</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные занятия (Лаб)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,68</b>	<b>72</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,50	67,5
Подготовка к зачету с оценкой	0,18	4,5
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Методы и средства снижения пожарной опасности горючих материалов»**  
**(Б1.В.ДВ.06.01)**

**1. Цель дисциплины** - познакомить студентов с проблемами снижения пожарной опасности горючих материалов и их физико-механическими и теплофизическими свойствами, применяемых на предприятиях химической и нефтехимической промышленности.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

-способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);

-способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17);

*Знать:*

-номенклатуру показателей и их применяемость для характеристики пожароопасности горючих материалов;

-поведение материалов и конструкций из них в условиях пожара;

-основные механизмы действия антипиренов;

*Уметь:*

-классифицировать средства пассивной огнезащиты;

-прогнозировать пределы огнестойкости строительных конструкций;

*Владеть:*

-основными методами определения показателей пожароопасности горючих материалов.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

1. Введение

Цели, задачи и предмет курса. Основные термины и определения, применяемые для характеристики снижения горючести материалов. Номенклатура показателей и их применяемость для характеристики пожароопасности горючих материалов.

2. Пожарно-технические свойства горючих материалов.

Термическое воздействие на горючие материалы: текстильные, целлюлозо-бумажные, полимерные материалы. Возгораемость и тепловыделение. Распространение пламени. Дымообразование и токсичность продуктов горения. Поведение материалов и конструкций из них в условиях пожара. Стандартная кривая пожара. Основы расчетных методов определения огнестойкости конструкций из горючих материалов.

3. Методы огневых испытаний материалов и конструкций.

Основные методы определения показателей пожароопасности горючих материалов: группа горючести, температура воспламенения, температура самовоспламенения, коэффициент дымообразования, показатель токсичности продуктов горения, температура тления, индекс распространения пламени.

4. Снижение пожарной опасности горючих материалов.

Химические методы снижения горючести материалов. Введение антипиренов и наполнителей. Основные механизмы действия антипиренов. Наиболее распространенные антипирены в зависимости от вида защищаемого материала.

Огнезащита. Классификация средств пассивной огнезащиты. Покрывные огнезащитные составы и механизм их действия. Способы придания огнестойкости полимерам и материалам на их основе.

5. Нормативно-правовое регулирование в области применения пожароопасных материалов. Развитие противопожарных требований к конструкциям.

**4. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,8</b>	<b>32</b>
Лекции (Лек)	0,4	16
Практические занятия (ПЗ)	0,2	8
Лабораторные занятия (Лаб)	0,2	8
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,2</b>	<b>40</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,2	40
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,8</b>	<b>24</b>
Лекции (Лек)	0,4	12
Практические занятия (ПЗ)	0,2	6
Лабораторные занятия (Лаб)	0,2	6
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,2</b>	<b>30</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,2	30
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Безопасность экзотермических процессов» (Б.1.В.ДВ.06.02)**

**1. Цель дисциплины** – научить обучающихся методологии исследования опасности экзотермических реакций и способам обеспечения безопасности экзотермических процессов в химическом производстве.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

– способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

– способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);

– способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17);

*Знать:*

– основные опасности экзотермических процессов в химическом производстве;

– экспериментальные и теоретические методы исследования безопасности экзотермических реакций;

– способы и средства обеспечения безопасности экзотермических процессов в химическом производстве;

– нормативно-техническую документацию в области обеспечения безопасности химико-технологических процессов и производств.

*Уметь:*

– проводить экспериментальные и расчетные исследования опасности экзотермических реакций;

– прогнозировать критические условия выхода из-под контроля экзотермических реакций с применением уравнений химической кинетики и теории теплового взрыва;

*владеть:*

– расчетными и графическими методами оценки риска выхода экзотермических процессов из-под контроля;

– современной информацией об авариях в результате нарушения технологии экзотермических процессов в химическом производстве.

### **3 Краткое содержание дисциплины**

1. Методология исследования безопасности экзотермических реакций. Основные характеристики экзотермических реакций. Изотермические методы. Адиабатические испытания. Исследования в неизотермических условиях. Измерение тепловых эффектов реакций. Термокинетический реактор.

2. Математическое моделирование условий выхода из-под контроля экзотермических реакций. Цель и задачи построения математической модели. Тепловые характеристики основных и побочных реакций. Уравнение теплового баланса в дифференциальной форме для аппарата идеального смешения с конвективным теплообменом с окружающей средой. Скорость роста температуры за счет тепловыделения экзотермических реакций. Применение теории теплового взрыва для оценки взрывоопасности экзотермических процессов.

3. Экзотермические реакции в химико-технологических процессах. Опасность процессов хлорирования органических веществ. Хлорирование метана, этилена, бензола. Экзотермические реакции в производстве нитросоединений. Основные опасности нитрования органических веществ. Моделирование условий возникновения аварийных ситуаций при нитровании динитротолуола. Основные опасности процессов синтеза,

переработки и транспортировки пероксида водорода и органических пероксидов. Обеспечение безопасности экзотермических процессов.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,8</b>	<b>32</b>
Лекции (Лек)	0,4	16
Практические занятия (ПЗ)	0,2	8
Лабораторные занятия (Лаб)	0,2	8
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,2</b>	<b>40</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,2	40
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,8</b>	<b>24</b>
Лекции (Лек)	0,4	12
Практические занятия (ПЗ)	0,2	6
Лабораторные занятия (Лаб)	0,2	6
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,2</b>	<b>30</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,2	30
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
“Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита” (Б1.В.ДВ.07.01)**

**1. Цель дисциплины** - формирование теоретических знаний в области обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, защиты населения и персонала в чрезвычайных ситуациях, формирование практических навыков через решения задач по обеспечению безопасности, выполнению научно-исследовательских работ в области техносферной безопасности.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15);

- готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики (ПК-9);

- способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

- способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);

*Знать:*

-принципы классификации чрезвычайных ситуаций, категорирования помещений по пожаро- взрывоопасности производственных предприятий;

-физико-химические, термодинамические и технические принципы расчета поражающих факторов, возникающих в результате ЧС;

-структуру гражданской обороны на промышленном объекте и службы гражданской обороны;

-проблемы предупреждения возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;

-принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС.

*Уметь:*

-прогнозировать обстановку в районе пожаро- или взрывоопасного объекта;

-принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций;

-применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников.

*Владеть:*

-основными методами оценки последствий чрезвычайных ситуаций в природно-техногенной сфере.

**3 Краткое содержание дисциплины:**

1. Введение.

1.1. Цели, задачи и предмет курса. Связь с предметами общеинженерного цикла и специальными дисциплинами. Статистика техногенных катастроф за рубежом и в России, их связь с развитием общества. Глобальная проблема промышленной безопасности. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Социально-экономический ущерб, вызванный развитием чрезвычайных ситуаций. Особенности технологических катастроф в химической и нефтехимической промышленности. Надзор за безопасностью химических предприятий.

1.2. Законодательные и нормотивно-правовые основы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, принятые в РФ. Основные государственные органы надзора. Государственное регулирование деятельности по защите от развития чрезвычайных ситуаций. Государственные стандарты. Единая система мер предупреждения развития и

ликвидации ЧС. Экономическое регулирование. Федеральная программа для противодействия ЧС.

2. Чрезвычайные ситуации, основные определения и понятия.

2.1. Безопасность в ЧС, термины, определения и основные понятия. ГОСТ Р 22.0.02-94.

2.3. Типы и классификация чрезвычайных ситуаций. Источники ЧС. Безопасность и ее обеспечение в ЧС. ГОСТ Р 22.0.01-94.

2.3. Основные стадии развития ЧС. Классификация промышленных объектов по потенциальной опасности.

3. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Поражающие факторы.

3.1. Природные и техногенные ЧС. ГОСТ Р 22.0.06.96 и ГОСТ Р 22.0.05-94. Прогнозирование воздействия, методы оценки.

3.2. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров по ГОСТ Р 22.0.07-95. Связь между вероятностью поражения и потенциальной дозой воздействия поражающего фактора (пробит-функция).

3.3. Термическое воздействие на различные объекты.

3.4. Ударно-волновое воздействие.

3.5. Токсическое воздействие опасных химических веществ (ОХВ)

3.6. Радиационное воздействие.

3.7. Прогнозирование воздействий на опасные объекты природных факторов.

4. Особенности чрезвычайных ситуаций, связанных с развитием взрыва. Основные формулы для расчета поражающего действия.

4.1. Термины и основные понятия, относящиеся к взрывам по ГОСТ Р 22.0.08-96. Применение выводов теории горения и взрыва для определения взрывоопасности технологического процесса или вещества. Взрывы конденсированных и газообразных взрывчатых систем.

4.2. Взрывы технологических аппаратов со сжатыми негорючими газами, перегретыми жидкостями. Взрыв парогазовой смеси. Разрушение аппарата с образованием осколков.

4.3. Нормативный документ для определения категорий взрыво-пожароопасности помещений. Методика определения категорий помещений.

4.4. Безопасные расстояния. Способы защиты аппаратов, зданий и сооружений от пожаров и взрывов.

4.5. Рекомендации ООН по перевозке опасных грузов. Принципы разделения на классы. Основные виды испытаний.

5. Чрезвычайные ситуации, связанные с пожаром, возникшем на предприятии химической и нефтехимической промышленности.

5.1. Классификация пожаров по ГОСТ 27331-87 и принципы тушения. Горение разлитой горючей жидкости, Глубина заполнения. Определение геометрических параметров. Способы борьбы с возникшими пожарами.

5.2. Горение паро-воздушного облака. Характеристика газо- паро-воздушных смесей. Образование огненного шара. Расчет геометрических параметров шара и параметров горения. Оценка поражающих факторов.

6. Чрезвычайные ситуации при выбросе химически опасных веществ.

6.1. Физико-химические и токсические свойства химически опасных веществ. Основные направления в области исследования токсикологии химических веществ (защита потребителя, профессиональная токсикология, кратковременное воздействие).

6.2. Выброс из резервуаров, из резервуаров, находящихся под давлением, из химических реакторов. Определение параметров выброса. Оценка поля концентраций при различных видах выброса химически опасных веществ.

6.3. Описание аварий с токсичными выбросами (хлор, аммиак, фосген, монооксид углерода, метилизоцианат).

7. Чрезвычайные ситуации, сопровождающиеся выбросом радиоактивных веществ.  
 7.1. Основные поражающие факторы радиоактивного выброса, не сопровождавшегося ядерным взрывом. Влияние природных факторов. Долговременность воздействия.

7.2. Описание аварий сопровождавшихся радиоактивными выбросами. Последствия.

8. Описание ЧС, вызванных производственными авариями, сопровождавшихся взрывом конденсированных веществ и газов, горением при разлинии горючей жидкости, горением.

8.1. Аварии на предприятиях по производству взрывчатых веществ.

8.2. Аварии на предприятиях по переработке ВВ и порохов.

8.3. Аварии при транспортировке взрывчатых веществ.

8.4. Аварии, сопровождавшиеся объемными взрывами.

8.5. Аварии с крупными пожарами.

9. Противодействие чрезвычайным ситуациям.

9.1. Проблема безопасности. Природа опасностей и риска. Соотнесение риска и выгод. Количественные меры опасности.

9.1. Оценка химической, радиационной и инженерной обстановки в чрезвычайных ситуациях. Принципы построения зон потенциального ущерба, опасности и риска. Понятие о социально-экономической оценке ущерба. Локализация технологической катастрофы. Спасательные работы. Предотвращение вторичного ущерба.

9.2. Основы организации спасательных и других неотложных работ. Цели и содержание работ. Проведение работ при ликвидации ЧС природного характера. Проведение работ при ликвидации ЧС техногенного характера.

9.3. Устойчивость функционирования промышленных объектов в условиях ЧС. Декларация безопасности промышленного объекта в РФ.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по УП	3,0	108
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,2</b>	<b>48</b>
Лекции	0,8	32
Практические занятия	0,4	16
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,8</b>	<b>60</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,8	60
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по УП	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,2</b>	<b>36</b>
Лекции	0,8	24
Практические занятия	0,4	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,8</b>	<b>45</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,8	45
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного характера» (Б1.В.ДВ.07.02)**

**1. Цель дисциплины** - изучение опасных природных явлений, зачастую приводящих к чрезвычайным ситуациям и способов защиты промышленных предприятий от их воздействия. Выпускники смогут использовать полученные знания для оценки последствий природных стихий на объекты экономики.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15);

- готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики (ПК-9);

- способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

- способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);

*Знать:*

- требования Законодательства Российской Федерации и других нормативно-правовых актов о подготовке и защите населения от чрезвычайных ситуаций природного характера;

- определения, характеристики, причины, признаки, возможные последствия, правила и способы защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера;

- вероятностную оценку возникновения чрезвычайной ситуации природного характера на различных уровнях;

- методы и средства защиты человека и материальных ценностей от природных опасностей.

*Уметь:*

- прогнозировать возникновение чрезвычайной ситуации природного характера;

- оценивать степень воздействия опасных природных явлений на промышленные и гражданские объекты;

- разрабатывать алгоритмы безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях природного характера;

*Владеть:*

- навыками поведения и обеспечения безопасности в конкретных чрезвычайных ситуациях;

- навыками применения основных средств индивидуальной и коллективной защиты от чрезвычайных ситуаций природного характера.

**3. Краткое содержание дисциплины**

Систематика природных опасностей и ЧС. Общая классификация природных опасностей (атмосферные, гидросферные, литосферные). Природные опасности мира как источник социальных потрясений.

Принципы и системы параметризации природных опасностей и ЧС. Термины, определения, понятия в области безопасности природных ЧС.

Мониторинг природных опасностей. Вероятностный прогноз природных явлений и событий неблагоприятного характера.

Природные (климатические), техноприродные, комбинированные ОППЯ.

Основные понятия и определения: лесной пожар, лесная площадь, кромка лесного пожара, подземный (торфяной) пожар, фронт лесного пожара, тип лесного пожара.

Действия населения при возникновении лесного пожара. Метеорологические опасные явления. Смерчи. Заблаговременные и оперативные меры по уменьшению последствий от природных ОПЯ.

Природные (гидрологические), континентальные, техноприродные. Цунами.

Действия населения при угрозе прихода волны цунами и во время цунами.

Наводнения. Происхождение и причины наводнений. Основные критерии, характеризующие наводнение. Мероприятия по уменьшению последствий нагонных наводнений. Действия населения при угрозе и во время наводнения.

Природные (эндогенные, экзогенные) стихийные бедствия. Землетрясения.

Основные понятия и определения: землетрясение, сейсмичность, очаг землетрясения, эпицентр землетрясения, сейсмическая область (зона), сейсмические пояса, сейсмическое районирование, сейсмическая шкала, магнитуда землетрясения, интенсивность проявления землетрясения. Мероприятия по уменьшению последствий от землетрясений. Сели (селевые потоки). Механизм образования селя. Непосредственные причины зарождения селей. Последствия селей и действие их поражающих факторов.

Государственная политика в области обеспечения природной безопасности. Обеспечение безопасности: управление и защита от природных опасностей. Общие черты угроз 21 века. Государственная политика в области обеспечения природной безопасности. Управление природными опасностями.

Ликвидация ЧС природного характера. Медико-санитарные потери при природных катастрофах. Содержание работ по ликвидации ЧС природного характера. Мероприятия при эвакуации.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по УП	3,0	108
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,2</b>	<b>48</b>
Лекции	0,8	32
Практические занятия	0,4	16
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,8</b>	<b>60</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,8	60
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по УП	3,0	81
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,2</b>	<b>36</b>
Лекции	0,8	24
Практические занятия	0,4	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,8</b>	<b>45</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,8	45
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

**Аннотация учебной программы дисциплины  
«Системы управления технологическими процессами» (Б1.В.ДВ.08.01)**

**1. Цель дисциплины** - дать базовые знания по теории систем управления химико-технологическими процессами (СУ ХТП), привить навыки и умение анализа свойств ХТП как объектов управления и практического применения технических средств управления.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20).

*Знать:*

-основные понятия теории управления; статические и динамические характеристики объектов управления;

-основные виды САУ и законы регулирования;

- типовые САУ в химической промышленности;

-методы и средства измерения основных технологических параметров;

-устойчивость САУ; основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления;

*Уметь:*

-определять основные статические и динамические характеристики объектов управления;

-выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;

-оценивать устойчивость САУ;

-выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП;

*Владеть:*

-методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления безопасностью технологических процессов и производств.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

**Модуль 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами.** Значение автоматического управления для развития химической промышленности. Особенности управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом. Технико-экономический эффект внедрения автоматизированных систем управления. Роль систем управления в обеспечении безопасности химического производства и охраны окружающей среды. Основные термины и определения. Иерархия управления. Основные принципы управления. Классификация систем управления. Функциональная структура САУ. Показатели качества управления.

#### **Модуль 2. Основы теории автоматического управления.**

Математические модели САУ. Динамические характеристики САУ. Использование операционного исчисления для анализа САУ. Типовые динамические звенья. Временные и частотные характеристики. Эквивалентные преобразования структурных схем. Устойчивость линейных САУ с обратной связью. Классификация и основные свойства объектов управления. Методы определения свойств объектов управления. Основные законы регулирования. Регуляторы на основе искусственных нейронных сетей. Цифровые и робастные системы управления. Выбор закона регулирования и определение оптимальных параметров настройки промышленных регуляторов.

**Модуль 3. Измерение технологических параметров химико-технологического процесса.**

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Основные термины и определения метрологии. Методы измерений. Средства измерительной техники, их статические и динамические свойства. Погрешности измерений. Способы передачи информации на расстояние. Организация дистанционной диагностики ХТП. Измерение основных технологических параметров: давления, температуры, расхода и количества, уровня жидкости и сыпучих материалов, состава и физико-химических свойств веществ.

#### **Модуль 4. Основы проектирования автоматических систем управления химико-технологическими процессами.**

Особенности управления ХТП. Регулирование основных технологических параметров: расхода, давления, температуры, уровня, рН. Технические средства САУ. Основные разновидности управляющих устройств. Типы, характеристики и расчёт исполнительных механизмов и регулирующих органов. Оформление проектного задания на автоматизацию технологического процесса. Выбор точек измерения, контроля, управляемых параметров и управляющих воздействий. Стандарты и условные обозначения для технологических схем. Основные сведения об АСУ ТП в химической промышленности. Примеры АСУ ТП в химической промышленности. Основные выводы по курсу. Современные тенденции в развитии СУ ХТП.

#### **4. Объём учебной дисциплины**

Вид учебной работы	Объём	
	В зачетных единицах	В академических часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,00</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60
<b>Вид итогового контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>

Вид учебной работы	Объём	
	В зачетных единицах	В астрономических часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,33</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>45</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	45
<b>Вид итогового контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>27</b>

**Аннотация учебной программы дисциплины**  
**«Автоматизация обеспечения безопасности химико-технологических процессов»**  
**(Б1.В.ДВ.08.02)**

**1. Цель дисциплины:** дать базовые знания по теории автоматизированного управления химико-технологическими процессами, привить навыки и умение анализа свойств ХТП как объектов управления и практического применения технических средств управления.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20).

*Знать:*

-основные понятия теории управления;

-статические и динамические характеристики объектов управления;

-основные виды САУ и законы регулирования;

- типовые САУ в химической промышленности;

-методы и средства измерения основных технологических параметров;

-устойчивость САУ;

-основные понятия о нелинейных САУ, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления;

*Уметь:*

-определять основные статические и динамические характеристики объектов управления;

-выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; оценивать устойчивость САУ;

-выбирать конкретные типы приборов для диагностики ХТП;

*Владеть:*

-методами теории автоматического регулирования, организации и расчёта систем оптимального управления безопасностью технологических процессов и производств.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

**Модуль 1. Основные понятия управления химико-технологическими процессами.** Значение автоматического управления для развития химической промышленности. Особенности управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом. Технико-экономический эффект внедрения автоматизированных систем управления. Роль систем управления в обеспечении безопасности химического производства и охраны окружающей среды. Основные термины и определения. Иерархия управления. Основные принципы управления. Классификация систем управления. Функциональная структура САУ. Показатели качества управления.

#### **Модуль 2. Основы теории автоматического управления.**

Математические модели САУ. Динамические характеристики САУ. Использование операционного исчисления для анализа САУ. Типовые динамические звенья. Временные и частотные характеристики. Эквивалентные преобразования структурных схем. Устойчивость линейных САУ с обратной связью. Классификация и основные свойства объектов управления. Методы определения свойств объектов управления. Основные законы регулирования. Регуляторы на основе искусственных нейронных сетей. Цифровые

и робастные системы управления. Выбор закона регулирования и определение оптимальных параметров настройки промышленных регуляторов.

### **Модуль 3. Измерение технологических параметров химико-технологического процесса.**

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Основные термины и определения метрологии. Методы измерений. Средства измерительной техники, их статические и динамические свойства. Погрешности измерений. Способы передачи информации на расстояние. Организация дистанционной диагностики ХТП. Измерение основных технологических параметров: давления, температуры, расхода и количества, уровня жидкости и сыпучих материалов, состава и физико-химических свойств веществ.

### **Модуль 4. Основы проектирования автоматических систем управления химико-технологическими процессами.**

Особенности управления ХТП. Регулирование основных технологических параметров: расхода, давления, температуры, уровня, рН. Технические средства САУ. Основные разновидности управляющих устройств. Типы, характеристики и расчёт исполнительных механизмов и регулирующих органов. Оформление проектного задания на автоматизацию технологического процесса. Выбор точек измерения, контроля, управляемых параметров и управляющих воздействий. Стандарты и условные обозначения для технологических схем. Основные сведения об АСУ ТП в химической промышленности. Примеры АСУ ТП в химической промышленности. Основные выводы по курсу. Современные тенденции в развитии СУ ХТП.

#### **4. Объём учебной дисциплины**

Вид учебной работы	Объём	
	В зачетных единицах	В академических часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,00</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60
<b>Вид итогового контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>

Вид учебной работы	Объём	
	В зачетных единицах	В астрономических часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,33</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>45</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	45
<b>Вид итогового контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>27</b>

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы экономики безопасности труда» (Б1.В.ДВ.09.01)**

**1. Цель дисциплины** - формирование знаний по проблемам оценки эффективности затрат в сфере охраны труда, выявление соотношений между затратами и результатами.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности (ОПК-2);

-способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности (ОПК-3);

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

*Знать:*

-законодательные основы и нормативную базу в области производственной безопасности,

-положения системы предупредительных мероприятий по снижению профессионального риска и социальной защиты работников,

-методы оценки социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности;

*Уметь:*

-рассчитывать и оценивать результаты ожидаемой и фактической эффективности проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве;

-планировать трудовоохранные мероприятия, формировать систему контроля условий безопасного труда на предприятии.

*Владеть:*

-современной информацией о развитии национальных социально-экономических отношений в области техносферной безопасности;

-методами расчета экономических, социально-экономических критериев, обосновывающих эффективность мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на производстве.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **Введение.**

Цели и задачи курса. Синтез общественных и естественных наук в дисциплине «Основы экономики безопасности труда» - как системе базовых экономических, нормативных и правовых определений в обосновании затрат в области обеспечения безопасных условий и охраны труда на производстве.

#### **Модуль 1. Основы в области охраны труда и промышленной безопасности**

**1.1. Основные законодательные и нормативные акты РФ в области охраны труда и промышленной безопасности.**

Основные законодательные акты РФ по государственной политике в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности. Направления государственной политики в области охраны труда, определенные в Трудовом кодексе. Задачи государственной политики в области промышленной, пожарной, экологической безопасности.

**1.2. Экономическая заинтересованность предприятий и предпринимателей по созданию безопасных условий и охраны труда на производстве.**

Льготная налоговая политика к предприятиям с высокой долей оборудования, соответствующего нормам охраны труда. Стимулирование работодателей посредством

скидок и надбавок к страховому тарифу, привязка отчислений в фонд социального страхования к уровню профессионального риска.

### **1.3. Источники финансирования и структура затрат в сфере охраны труда.**

Институты, действующие в РФ в области производственной безопасности. Принципы формирования фондов, источники финансирования; структура затрат в сфере охраны труда. Затраты на мероприятия по охране труда в затратах на производство и реализацию продукции (товаров, услуг).

### **Модуль 2. Социальная защита работников от профессиональных рисков.**

#### **2.1. Защитные мероприятия по снижению профессионального риска.**

##### **Социальная защита работников на производстве.**

Характеристика производственного травматизма и условий труда. Показатели статистического наблюдения по причинам несчастных случаев и видам происшествий, численность пострадавших в отраслях промышленности, особо травмоопасные отрасли, профессиональные заболевания в РФ. Факторы, определяющие состояние условий и охраны труда. Надзорно-контрольная деятельность Федеральной инспекции труда.

Этапы развития системы социальной защиты работников в РФ и мировой практике. Понятие и функции социальной защиты, классификация механизмов. Институты социальной защиты в РФ.

#### **2.2. Экономика льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда**

Категории системы льгот и компенсации. Изменения и современные положения в системе льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда в РФ.

### **Модуль 3. Страхование ущерба в области безопасности производственного труда.**

#### **3.1. Страхование ущерба от аварий и катастроф техногенного характера.**

Исторический обзор развития страхования труда в области производственной безопасности. Экономическая сущность страхования, понятие страхового фонда, функции страхования. Законодательство РФ в области страхования. Классификация страхования в сфере производственной безопасности.

#### **3.2. Социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.**

Категории и методологические основы социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, сущность социального и профессионального риска. Основные источники возмещения ущерба от несчастных случаев на производстве. Возмещение вреда, социальные гарантии по страховому случаю. Критерии наступления страховых случаев.

### **Модуль 4. Оценка социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности.**

#### **4.1. Социально-экономический ущерб работника, вызванного профессиональным риском.**

Классификация социально-экономического ущерба работника, вызванного профессиональным риском. Методы оценки материального ущерба от производственного травматизма.

#### **4.2. Моральный ущерб. Основные подходы к определению морального ущерба в производственной безопасности.**

Понятие, структура, характеристика основных составляющих морального ущерба работнику. Основные подходы к определению морального ущерба, правовые основы компенсации морального ущерба в РФ.

#### **4.3. Оценка материального ущерба в аварийных и чрезвычайных ситуациях на производстве.**

Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах.

#### 4.4. Определение экономической эффективности мероприятий по повышению производственной безопасности.

Расходы на профилактические мероприятия в сфере охраны труда. Методы расчета ожидаемой и фактической эффективности от проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве.

##### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,88</b>	<b>32</b>
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,12</b>	<b>40</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	40
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,88</b>	<b>24</b>
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,12</b>	<b>30</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	30
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>27</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Экономические аспекты техносферной безопасности» (Б.1.В.ДВ.09.02)**

**1. Цель дисциплины** - формирование системы знаний в вопросах экономических, нормативно-правовых и организационных определений в области техносферной безопасности для обоснования затрат в области обеспечения безопасных условий и охраны труда на производстве.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности (ОПК-2);

-способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности (ОПК-3);

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

*Знать:*

-положения социально-экономических отношений в области техносферной безопасности,

-законодательные основы и нормативную базу РФ в области производственной безопасности;

-методы оценки социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности;

-методики расследования причин производственных аварий техногенного характера.

*Уметь:*

-рассчитывать и оценивать результаты ожидаемой и фактической эффективности проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве;

-планировать трудовоохранные мероприятия, формировать систему контроля условий безопасного труда на предприятии.

*Владеть:*

-современной информацией о развитии национальных социально-экономических отношений в области техносферной безопасности;

-методами расчета экономических, социально-экономических критериев, обосновывающих эффективность мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на производстве.

**3. Краткое содержание дисциплины**

1. Общие положения системы производственной безопасности в РФ, источники финансирования, законодательные и нормативные основы в области техносферной и промышленной безопасности, охраны труда.

2. Социальная защита работников от профессиональных рисков. Экономика льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. Методы, побуждающие работодателей создавать безопасные условия труда.

3. Классификация социально-экономического ущерба в области техносферной безопасности. Оценка ущерба работника, вызванного профессиональными рисками техногенного характера. Методы оценки ущерба в аварийных и чрезвычайных ситуациях на производстве, в том числе, на опасных производственных объектах.

4. Страхование ущерба от аварий и катастроф техногенного характера. Социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

5. Определение экономической эффективности мероприятий по повышению производственной безопасности. Методы расчета ожидаемой и фактической эффективности от проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,88</b>	<b>32</b>
Лекции (Лек)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,12</b>	<b>40</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	40
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,00</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,88</b>	<b>24</b>
Лекции (Лек)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,12</b>	<b>30</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	30
<b>Вид контроля: Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>27</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Исследования пожаровзрывоопасности веществ и материалов» (Б.1.В.ДВ.10.01)**

**1. Цель дисциплины** состоит в освоении основных методов научного исследования пожаровзрывоопасности веществ и материалов.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей (ОК-6);

-способностью работать самостоятельно (ОК-8);

-способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11);

-способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

-готовностью к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе (ОПК-5);

-способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19);

-способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20);

-способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива (ПК-21);

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

-способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23).

*Знать:*

-физико-химические процессы, определяющие пожаровзрывоопасность веществ;

-основные характеристики пожаровзрывоопасности веществ и методы их определения;

*Уметь:*

-формулировать цели и задачи научного исследования, обобщать полученные результаты и делать выводы;

-экспериментально определять характеристики пожаровзрывоопасности веществ с использованием современных методов исследования;

*Владеть:*

-современными компьютерными методами расчета характеристик пожаровзрывоопасности веществ;

-научной информацией по теме исследования.

### **3 Краткое содержание дисциплины**

Данная дисциплина предусматривает проведение научно-исследовательской работы в лаборатории и в компьютерном классе по индивидуальному заданию для каждого студента.

Обзор экспериментальных методов определения показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов. Расчетные методы определения показателей пожаровзрывоопасности. Выбор экспериментальных и расчетных методов исследования согласно теме работы. Составление плана выполнения научно-исследовательской работы.

Экспериментальные методы исследования пожаровзрывоопасности веществ и материалов. Определение характеристик пожаровзрывоопасности веществ и материалов по методикам ГОСТ 12.1.044-89. Определение группы горючести веществ на установке ОТМ. Определение температуры вспышки жидкостей в закрытом тигле и в открытом тигле. Определение нижнего концентрационного предела распространения пламени для порошкообразных веществ. Определение температурных показателей веществ: температуры тления, температуры воспламенения, температуры самовоспламенения.

Исследование способности конденсированных систем к экзотермическому разложению. Изучение кинетики термического разложения вещества с помощью манометрического метода. Измерение тепловых эффектов превращения веществ и их смесей с помощью дифференциального термического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии. Термокинетические методы исследования. Изучение поведения веществ при нагревании в воздушном термостате.

Изучение детонации взрывчатых веществ. Определение критического диаметра детонации. Применение электромагнитной методики для измерения скорости детонации и зависимости массовой скорости от времени.

Исследование взрывоопасности конденсированных веществ при ударе. Методы определения характеристик чувствительности к удару на копре К-44-2 согласно ГОСТ 4545-88. Измерение критического давления взрыва.

Компьютерная обработка результатов опытов и расчет характеристик пожаровзрывоопасности. Графическая и статистическая обработка результатов опытов с применением программ Microsoft Excel, Origin и MathCad. Применение «Комплекса компьютерных программ Hazard» для расчета характеристик пожаровзрывоопасности парогазовых смесей с воздухом. Расчет параметров горения веществ и их смесей с помощью компьютерной программы Real. Расчет параметров детонации конденсированных систем с помощью компьютерной программы SD. Расчет критических параметров инициирования взрывчатых веществ с применением программы MathCad.

Составление отчета по научно-исследовательской работе. Краткий литературный обзор по теме исследования. Описание методик проведения опытов и результаты опытов. Описание методов расчета и результаты расчета. Обобщение полученных результатов и сопоставление с литературными данными. Выводы по работе.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,00</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>2,8</b>	<b>100</b>
Лекции	0,2	8
Лабораторные занятия	2,6	92
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,2</b>	<b>116</b>
План научно-исследовательской работы	0,7	26
Отчет о научно-исследовательской работе	1,5	54
Работа с научной литературой	1,0	36
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>162</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>2,8</b>	<b>75</b>
Лекции	0,2	6
Лабораторные занятия	2,6	69
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,2</b>	<b>87</b>
План научно-исследовательской работы	0,7	19,5
Отчет о научно-исследовательской работе	1,5	40,5
Работа с научной литературой	1,0	27
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Физико-химические исследования вредных и опасных веществ» (Б.1.В.ДВ.10.02)**

**1. Цель дисциплины** состоит в освоении основных методов научного исследования в области анализа вредных и опасных веществ на производстве.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей (ОК-6);

-способностью работать самостоятельно (ОК-8);

-способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11);

-способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

-готовностью к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе (ОПК-5);

-способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19);

-способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20);

-способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива (ПК-21);

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

-способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23).

*Знать:*

-физико-химические методы определения концентраций опасных и вредных веществ;

-основные методы подготовки проб опасных и вредных веществ из окружающей среды;

*Уметь:*

-формулировать цели и задачи научного исследования, обобщать полученные результаты и делать выводы;

-экспериментально определять наличие и концентрации опасных и вредных веществ с использованием современных методов исследования;

*Владеть:*

-современными методами физико-химического анализа опасных и вредных веществ;

-научной информацией по теме исследования.

**3. Краткое содержание дисциплины**

Данная дисциплина предусматривает проведение научно-исследовательской работы в лаборатории и в компьютерном классе по индивидуальному заданию для каждого студента.

1. Введение. Цели и задачи работы. Составление плана работы. Выбор экспериментальных и расчетных методов исследования согласно теме работы.

2. Экспериментальные методы физико-химического анализа опасных и вредных веществ.

2.1. Спектральные методы анализа. Закон Ламберта-Бера. Спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой области спектра вещества. Инфракрасная спектроскопия. Методики калибровки спектрометров. Анализ концентраций веществ по спектрам.

2.2. Хроматографические методы анализа. Основные законы хроматографии. Газовая, газо-жидкостная и жидкостная спектроскопия. Принцип работы хроматографа. Методики калибровки хроматографов. Анализ концентраций веществ по хроматограммам.

2.3. Подготовка проб для проведения анализов опасных и вредных веществ различными методами.

3. Компьютерная обработка результатов экспериментов и расчет концентраций веществ.

3.1. Графическая и статистическая обработка результатов опытов с применением программ Microsoft Excel и Origin.

3.2. Расчет концентрации вещества по уравнениям Менделеева-Клайперона, Клаузиуса-Клайперона, учитывающему параметры окружающей среды и свойств исследуемого вещества.

3.3. Расчет кинетических параметров накопления и исчезновения веществ в окружающей среде.

3.4. Прогнозирование накопления опасных концентраций вредных веществ в окружающей среде.

4. Составление отчета по научно-исследовательской работе.

Краткий литературный обзор по теме исследования. Описание методик проведения опытов и результаты опытов. Описание методов расчета и результаты расчета. Обобщение полученных результатов и сопоставление с литературными данными. Выводы по работе.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,00</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>2,8</b>	<b>100</b>
Лекции	0,2	8
Лабораторные занятия	2,6	92
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,2</b>	<b>116</b>
План научно-исследовательской работы	0,7	26
Отчет о научно-исследовательской работе	1,5	54
Работа с научной литературой	1,0	36
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>162</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>2,8</b>	<b>75</b>
Лекции	0,2	6
Лабораторные занятия	2,6	69
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,2</b>	<b>87</b>
План научно-исследовательской работы	0,7	19,5
Отчет о научно-исследовательской работе	1,5	40,5
Работа с научной литературой	1,0	27
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Исследование комплексной безопасности человека в техносфере» (Б1.В.ДВ.10.03)**

**1. Цель дисциплины** состоит в освоении основных методов научного исследования аспектов обеспечения безопасности человека в техносфере.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей (ОК-6);

-способностью работать самостоятельно (ОК-8);

-способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11);

-способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

-готовностью к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе (ОПК-5);

-способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19);

-способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20);

-способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива (ПК-21);

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

-способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23).

*Знать:*

-характеристики физических условий среды обитания для обеспечения целостности системы комплексной безопасности;

-характеристики основных и дополнительных средств физической защиты;

*Уметь:*

-формулировать цели и задачи научного исследования в отношении инфраструктуры объектов с использованием современных методов исследования;

-обобщать полученные результаты и делать выводы в части выявления местоположения и направления потенциальных угроз в отношении системы комплексной безопасности человека;

*Владеть:*

-современными компьютерными методами проектирования систем комплексной безопасности;

-современными информационными технологиями в сфере безопасности;

-научной информацией по теме исследования.

**3. Краткое содержание дисциплины**

Данная дисциплина предусматривает проведение научно-исследовательской работы в компьютерном классе по индивидуальному заданию для каждого студента.

1. Законодательная и нормативная базы в области обеспечения безопасности жизнедеятельности человека.

2. Определение целей создания системы комплексной безопасности человека в техносфере.

3.1 Определение характеристик среды обитания человека. Рабочие процессы и процессы жизнедеятельности на объекте. Правила поведения человека в зависимости от условий деятельности на объекте.

3.2. Требования, предъявляемые к правилам поведения на объекте государственными и вышестоящими органами.

3.3. Правила техники безопасности на объекте. Вопросы аварийной безопасности.

3.4. Организационное и юридическое обеспечение комплексной безопасности человека в техносфере. Обеспечение вопросов коллективной безопасности на объекте.

Составление плана выполнения научно-исследовательской работы.

1. Определение угроз системе комплексной безопасности человека. Этапы определения угроз, формирование информации для полного определения угроз.

2. Характеристика объектов и субъектов: уровни осведомленности и потенциальные возможности нарушителей, выявление целей нападения, определение нежелательных последствий

3. Определение жизненно важных областей. Местоположение жизненно важных областей. Анализ обобщенных деревьев отказов, вызванных диверсиями.

4. Проектирование систем комплексной безопасности человека в техносфере, подсистемы и функции. Характеристики эффективной системы комплексной безопасности. Минимизация последствий отказов компонентов системы комплексной безопасности. Критерии проектирования.

5. Эшелонирование защиты. Факторы, влияющие на работу технических средств обеспечения безопасности. Оценка сигналов тревоги. Принципы работы системы охранного телевидения.

6. Системы освещения. Компоненты системы охранного телевидения. Интеграция с системами аварийной безопасности. Характеристики систем сбора и отображения данных о тревоге. Обработка информации о тревоге.

7. Человеческий фактор в организации систем комплексной безопасности. Эргономика. Реагирование и планирование действий в чрезвычайных ситуациях.

Анализ и оценка систем комплексной безопасности человека в техносфере. Эффективность, количественный и качественный анализ. Применение информационных технологий, методов проектирования и компьютерного моделирования.

#### **4. Объем учебной дисциплины**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,00</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>2,8</b>	<b>100</b>
Лекции	0,2	8
Лабораторные занятия	2,6	92
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,2</b>	<b>116</b>
План научно-исследовательской работы	0,7	26
Отчет о научно-исследовательской работе	1,5	54
Работа с научной литературой	1,0	36
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>162</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>2,8</b>	<b>75</b>
Лекции	0,2	6
Лабораторные занятия	2,6	69
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,2</b>	<b>87</b>
План научно-исследовательской работы	0,7	19,5
Отчет о научно-исследовательской работе	1,5	40,5
Работа с научной литературой	1,0	27
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

## 4.5. Практики

### Аннотация рабочей программы учебной практики

#### «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» (Б2.В.01 (У))

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

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

*Овладеть* следующими компетенциями:

-владением компетенциями ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления) (ОК-2);

-владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться) (ОК-4);

-владением компетенциями социального взаимодействия: способностью использования эмоциональных и волевых особенностей психологии личности, готовностью к сотрудничеству, расовой, национальной, религиозной терпимости, умением погашать конфликты, способностью к социальной адаптации, коммуникативностью, толерантностью (ОК-5);

-способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей (ОК-6);

-владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7);

-способностью работать самостоятельно (ОК-8);

-способностью к познавательной деятельности (ОК-10);

-способностью использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ОК-14);

-готовностью к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе (ОПК-5);

-способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19);

*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 бакалавриата.

*Уметь:*

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

-использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.

*Владеть:*

-способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы бакалавриата;

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

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

### 3. Краткое содержание учебной практики

Учебная практика включает этапы ознакомления с методологическими основами и практического освоения приемов организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательской и образовательной деятельности, ознакомления с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы бакалавриата.

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы бакалавриата с учётом тем выпускной квалификационной работы.

### 4. Объем учебной практики

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
Индивидуальное задание	0,5	18
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	2,5	90
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
Индивидуальное задание	0,5	13,5
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	2,5	67,5
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

**Аннотация рабочей программы производственной практики  
«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной  
деятельности» (Б2.В.02 (П))**

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей (ОК-6);

-способностью принимать решения в пределах своих полномочий (ОК-9);

-способностью использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ОК-14);

-готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15);

-способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

-способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности (ОПК-2);

- способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности (ОПК-3);

-способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ОПК-4);

-готовностью к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе (ОПК-5);

-готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики (ПК-9);

-способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

-способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ПК-11);

-способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты (ПК-12);

-способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14);

-способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);

-способностью анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов (ПК-16);

-способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17);

-готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

- способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19).

*Знать:*

– подходы к организации самостоятельной и коллективной производственной деятельности;

– принципы организации проведения экспериментов и испытаний;

– 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 методик и средств 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 ведения профессиональной деятельности, заданий для исполнителей работ.

### **3. Краткое содержание производственной практики**

Закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении программы бакалавриата.

Получение обучающимися практических навыков по организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом исполнителей.

Развитие у обучающихся навыков профессиональной деятельности.

### **4. Объем производственной практики**

Виды учебной работы	Всего		4 семестр		6 семестр	
	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>216</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>6,0</b>	<b>216</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
Индивидуальное задание	2,0	72	1,0	36	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики	4,0	144	2,0	72	2,0	72
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-	-	-	-	-

Виды учебной работы	Всего		4 семестр		6 семестр	
	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах	В зач. ед.	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>162</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>6,0</b>	<b>162</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
Индивидуальное задание	2,0	54	1,0	27	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики	4,0	108	2,0	54	2,0	54
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-	-	-	-	-

## Аннотация рабочей программы производственной практики «Научно-исследовательская работа» (Б2.В.03 (П))

**1. Цель научно-исследовательской работы (НИР)** – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области подготовки и проведения научно-исследовательских работ по направлению техносферной безопасности.

**2 В результате прохождения производственной практики в форме НИР обучающийся по программе должен:**

*Обладать* компетенциями:

- способностью работать самостоятельно (ОК-8);
- способностью к творческому осмыслению результатов эксперимента, разработке рекомендаций по их практическому применению, выдвижению научных идей (ОК-10);
- способностью представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями (ОК-11);
- способностью моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать (ОПК-5);
- способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19);
- способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20);
- способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива (ПК-21);
- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);
- способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23).

*Знать:*

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- 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 методик и средств 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.

*Подготовить и представить к защите* научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения. В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы бакалавриата, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы из работы.

### 3 Краткое содержание научно-исследовательской работы:

Выполнение научно-исследовательской работы включает:

- проведение ориентационной работы, позволяющей выбрать направление и тему исследования;
- обучение принципам академической работы, включая подготовку и проведение исследований, написание научных работ;
- обсуждение проектов и готовых исследовательских работ;
- выработка навыков научной дискуссии и презентации исследовательских результатов.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы и в ходе защиты ее результатов проводится широкое обсуждение в научных структурах вуза, включая привлечение работодателей и ведущих исследователей, позволяющие оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся.

#### 4. Объем научно-исследовательской работы

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
Индивидуальное задание	0,5	48
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	2,5	60
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
Индивидуальное задание	0,5	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	2,5	45
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

## **Аннотация рабочей программы преддипломной практики «Преддипломная практика» (Б2.В.04 (Пд))**

**1. Цель преддипломной практики** – выполнение выпускной квалификационной работы.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей (ОК-6);

- способностью работать самостоятельно (ОК-8);

-способностью принимать решения в пределах своих полномочий (ОК-9);

-способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11);

-способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК-12);

-способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

-готовностью к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе (ОПК-5);

-способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19);

-способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20);

-способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива (ПК-21);

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

-способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23).

*Знать:*

-физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы;

-экономические показатели технологии;

-комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда.

*Уметь:*

-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 бакалавриата;

-основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя

научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы бакалавриата.

### 3. Краткое содержание преддипломной практики

Приобретение знаний и навыков по организации и управлению отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок.

Изучение экономики и организации производства, охраны труда, охраны окружающей среды, мер техники безопасности в масштабах отделения, участка предприятия.

Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы.

### 4. Объем преддипломной практики

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>216</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>6,0</b>	<b>216</b>
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>162</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>6,0</b>	<b>162</b>
<b>Вид контроля: Зачет с оценкой</b>	-	-

## 4.6 Государственная итоговая аттестация (БЗ)

### «Защита выпускной квалификационной работы» (БЗ.Б.01)

**1. Цель защиты выпускной квалификационной работы** – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки Код и наименование направления подготовки.

**2. В результате защиты выпускной квалификационной работы обучающийся по программе бакалавриата должен обладать следующими компетенциями:**

-владением компетенциями сохранения здоровья (знание и соблюдение норм здорового образа жизни и физической культуры) (ОК-1);

-владением компетенциями ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления) (ОК-2);

-владением компетенциями гражданственности (знание и соблюдение прав и обязанностей гражданина, свободы и ответственности) (ОК-3);

-владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться) (ОК-4);

-владением компетенциями социального взаимодействия: способностью использования эмоциональных и волевых особенностей психологии личности, готовностью к сотрудничеству, расовой, национальной, религиозной терпимости, умением погашать конфликты, способностью к социальной адаптации, коммуникативностью, толерантностью (ОК-5);

-способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей (ОК-6);

-владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7);

-способностью работать самостоятельно (ОК-8);

-способностью принимать решения в пределах своих полномочий (ОК-9);

-способностью к познавательной деятельности (ОК-10);

-способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11);

-способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК-12);

-владением письменной и устной речью на русском языке, способностью использовать профессионально-ориентированную риторику, владением методами создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков (ОК-13);

-способностью использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ОК-14);

-готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15);

-способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

-способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности (ОПК-2);

-способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности (ОПК-3);

-способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ОПК-4);

-готовностью к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе (ОПК-5).

-готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики (ПК-9);

-способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

-способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ПК-11);

-способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты (ПК-12).

-способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14);

-способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);

-способностью анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов (ПК-16);

-способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17);

-готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18).

-способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19);

-способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20);

-способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива (ПК-21);

-способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

-способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23).

*Знать:*

-методы, подходы и принципы исследований воздействия антропогенных факторов и стихийных явлений на промышленные объекты;

- принципы и подходы в организации деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;

-основы и принципы разработки нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;

- подходы и принципы организации организационно-технических мероприятий по защите территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;

*Уметь:*

- принимать участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов;

- подготавливать и оформлять отчеты по научно-исследовательским работам;

- принимать участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;

- осуществлять государственные меры в области обеспечения безопасности;

- принимать участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы;

*Владеть:*

- методами комплексного анализа опасностей техносферы;

- методами выполнения мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания;

- методами обучения рабочих и служащих требованиям безопасности;

- методами определения зон повышенного техногенного риска.

### 3. Краткое содержание

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе бакалавриата проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР). Государственная итоговая аттестация в форме защиты ВКР проходит в 8 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

Защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией.

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

### 4. Объем учебной работы

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку «Государственная итоговая аттестация» (БЗ) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 8 семестре (4 курс) обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области обеспечения безопасности технологических процессов и производств химических предприятий.

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

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6</b>	<b>162</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>6</b>	<b>162</b>
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	162
<b>Вид контроля: Защита ВКР</b>	-	-

## 4.7 Факультативы

### Аннотация учебной программы дисциплины «Введение в математику» (ФТД.1)

#### 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью дисциплины** является формирование у бакалавра базовых математических знаний, необходимых для дальнейшего изучения разделов высшей математики, а также, для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- владением компетенциями целостно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления) (ОК-2);
- владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться) (ОК-4);
- способностью к познавательной деятельности (ОК-10).
- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

*Знать:*

- основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры;

*Уметь:*

- приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать преимущества этой переформулировки для их решения;

*Владеть:*

- математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.

#### 3. Краткое содержание дисциплины:

##### Введение.

Предмет и методы математики. Описание основных разделов курса. Требования при изучении курса.

**Модуль 1. Элементы теории чисел и теории множеств. Действия над многочленами. Основные типы уравнений и неравенств, методы их решения.** Числа (целые, отрицательные, вещественные). Абсолютная величина действительного числа. Комплексные числа. Операции над ними. Множества и операции над ними. Элементы множества, подмножества. Числовые множества. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня  $n$ -ой степени из комплексного числа. Решение уравнений квадратных и высших порядков. Рациональная дробь. Основная теорема алгебры. Тригонометрические уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Решение уравнений и неравенств смешанного типа.

**Модуль 2. Функции и их свойства. Простейшие элементарные функции.**

## Некоторые вопросы планиметрии и стереометрии. Аналитическая геометрия.

Понятия функции. Исследование функции. Способы задания функций. Обратные функции. Свойства элементарных функций. (линейные, квадратичные, степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические и другие) Метод координат на плоскости. Декартова прямоугольная система координат, полярная система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка пополам. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнения прямой линии на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку в заданном направлении, проходящей через две данные точки. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Канонические уравнения и графики окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

### Модуль 3. Векторная алгебра.

Векторы. Модуль вектора. Орты, направляющие косинусы. Операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов. Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов. Физическое и геометрическое приложение векторных произведений.

### Модуль 4. Линейная алгебра.

Матрицы. Операции над матрицами. Элементарные преобразования строк матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений (с помощью обратной матрицы, методом Гаусса, методом Крамера). Представление о линейных векторных пространствах. Собственные векторы и собственные значения матрицы.

## 4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего	
	ЗЕ	Акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Лекции	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Контактная самостоятельная работа	1	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		35,8
<b>Вид итогового контроля: Зачет</b>	-	-

Вид учебной работы	Всего	
	ЗЕ	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1</b>	<b>27</b>
Лекции	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1</b>	<b>27</b>
Контактная самостоятельная работа	1	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		26,85
<b>Вид итогового контроля: Зачет</b>	-	-

## Аннотация учебной программы дисциплины «Теоретические основы химии» (ФТД.2)

**1. Цель дисциплины** – формирование у студентов прочных фундаментальных знаний в области химии на основе изучения основных понятий и законов химии с опорой на таблицу элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости и ряд активности металлов. Дисциплина «Теоретические основы химии» дополняет и способствует лучшему пониманию дисциплины «Общая и неорганическая химия»

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

*Обладать* следующими компетенциями:

– способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22).

*Знать:*

- основные законы химии;
- строение атома и периодический закон;
- основные классы неорганических веществ;
- классификацию химических реакций;
- основные типы химической связи;
- процессы, протекающие в растворах, и основные теории кислот и оснований.

*Уметь:*

- составлять электронные формулы атомов и определять валентности и степени окисления в соединениях;
- составлять формулы неорганических веществ различных классов (оксидов, кислот, оснований, солей);
- составлять уравнения химических реакций различных типов;
- проводить стехиометрические расчеты по уравнениям химических реакций;
- составлять формулы комплексных соединений, давать им названия и предлагать способы получения.

*Владеть:*

– методами описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и периодической системы химических элементов.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

*Модуль 1.* Введение в химию.

Основные понятия химии. Основы атомно-молекулярного учения, вычисления размеров и масс атомов и молекул, относительные атомные и молекулярные массы, молярная масса. Закон простых кратных отношений, закон сохранения массы, простейшие вычисления по уравнениям химических реакций на “избыток-недостаток”. Газовые законы, уравнение Клапейрона – Менделеева и вычисления на его основе.

Основные классы неорганических соединений. Кислоты и основания; соли: средние, кислые, основные, комплексные. Классификация и номенклатура. Диссоциация электролитов в водных растворах. Амфотерные оксиды и гидроксиды и особенности их химических свойств. Кислородные и бескислородные кислоты и их соли.

Комплексные соединения. Общие сведения о комплексных соединениях. Комплексообразователь, лиганды, координационные числа, дентантность лигандов, внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Классификация комплексов по виду координируемых лигандов. Номенклатура комплексных соединений. Представление об изомерии комплексных соединений. Реакции образования комплексных соединений, свойства комплексных соединений.

Основные типы химических реакций. Реакции обменные и окислительно-восстановительные. Типичные окислители и восстановители, написание уравнений

простейших окислительно-восстановительных реакций. Типы обменных реакций, гидролиз солей в водных растворах.

Периодический закон Д.И. Менделеева и периодические свойства. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система и ее связь со строением атомов. Предсказание свойств на основе периодического закона. Атомные и ионные радиусы. Условность этих понятий. Изменение радиусов атомов по периодической системе. Ионные радиусы и их зависимость от электронного строения атомов и степени окисления. Энергия ионизации и сродство к электрону. Закономерности в изменении энергии ионизации. Схема Косселя для объяснения относительной силы кислот и оснований. Представление о методах сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца. Значение периодического закона.

#### Модуль 2. Химическая связь.

Типы химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная и ионная связь. Свойства ковалентной связи: направленность и насыщенность. Полярная ковалентная связь. Характеристики ковалентной связи: длина, прочность, валентные углы. Длины одинарных и кратных связей. Эффективные заряды атомов в молекулах. Дипольный момент. Дипольные моменты и строение молекул. Ионная связь как предельный случай ковалентной связи. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Поляризация ионов. Зависимость поляризации ионов от типа электронной структуры, заряда и радиуса ионов. Влияние поляризации на свойства веществ. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Энергия и длина водородной связи. Влияние водородной связи на свойства веществ. Металлическая связь и ее свойства. Общие представления о межмолекулярном взаимодействии.

#### Модуль 3. Свойства растворов.

Растворы и взаимодействия в растворах. Теории кислот и оснований. Процессы, сопровождающие образование жидких истинных растворов неэлектролитов и электролитов. Характеристика межчастичных взаимодействий в растворах. Представление о сольватации. Идеальные и реальные растворы. Активность; коэффициент активности как мера отклонения свойств компонента реального раствора от его свойств в идеальном растворе. Реакции, протекающие в растворах.

Недостаточность теории Аррениуса. Протонная теория кислот и оснований; константы кислотности и основности; шкала рКа и рКв. Константа автопротолиза растворителя. Дифференцирующие и нивелирующие растворители. Понятие об электронной теории кислот и оснований.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего	
	в зачетных единицах	в академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1</b>	<b>32</b>
Лекции (Лек)	0,5	16
Практические занятия (ПЗ)	0,5	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1</b>	<b>40</b>
Контактная самостоятельная работа	1	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8
<b>Вид итогового контроля: Зачет</b>	-	-

Вид учебной работы	Всего	
	в зачетных единицах	в астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1</b>	<b>24</b>
Лекции (Лек)	0,5	12
Практические занятия (ПЗ)	0,5	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
Контактная самостоятельная работа	1	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,85
<b>Вид итогового контроля: Зачет</b>	-	-

## Аннотация учебной программы дисциплины «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» (ФТД.3)

**1. Цель дисциплины** - подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

-готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15);

-готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики (ПК-9);

*Знать:*

-характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;

-основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;

-меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;

-способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.

*Уметь:*

-использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;

-применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);

-оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.

*Владеть:*

-приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);

-способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

1. Опасности природного характера. Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

2. Опасности техногенного характера. Аварии и катастрофы на радиационно опасном объекте, химически опасном объекте, биологически опасном объекте; на транспорте (железнодорожном, автомобильном, речном, авиационном); на гидросооружениях; на коммунальных системах жизнеобеспечения.

3. Опасности военного характера. Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население и окружающую природную среду.

4. Пожарная безопасность – состояние защищенности населения, имущества, общества и государства от пожаров. Пожарная опасность (причины возникновения пожаров в зданиях, лесные пожары). Локализация и тушение пожаров. Простейшие технические средства пожаротушения (огнетушители ОП -8, ОУ-2) и правила пользования ими.

#### 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.

Оповещение и информирование населения об опасности. Принятие населением сигналов оповещения («Внимание всем!», «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога», «Отбой опасности») и порядок действия по ним. Эвакуация населения из зоны опасности. Способы эвакуации. Экстренная эвакуация студентов из аудитории при возникновении пожара.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (ГП-7, ГП-7В, ГП-9, Р-2, У-2К, РПА-1, РПГ-67М, РУ-60М, «Феникс», ГДЗК, ДПГ, ДПГ-3, ПЗУ-К, ИП-4М, ИП-5, ИП-6, КИП-8), кожи (Л-1, ОЗК, КИХ-4М, КИХ-5М) человека. Медицинские средства защиты.

Средства коллективной защиты населения. Назначение, защитные свойства убежищ. Противорадиационные укрытия (ПРУ, подземные пешеходные переходы, заглубленные станции метрополитена), простейшие укрытия (траншеи, окопы, перекрытые щели). Правила занятия убежища.

6. Оказание первой медицинской помощи при ожогах, ранениях, заражениях. Проведение частичной санитарной обработки кожных покровов человека при выходе из зон радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), из зон пожаров.

7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации. Радиационная и химическая разведка очага поражения (заражения). Аварийно-спасательные работы. Специальная обработка техники, местности, объектов (деактивация, дегазация, дезинфекция, дезинсекция).

8. Экстренная эвакуация из аудитории (лаборатории) в условиях пожара, радиационного, химического, биологического загрязнения территории с использованием простейших средств защиты («Феникс», ГДЗК, противогаза ГП-7 с ДПГ-3).

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,44</b>	<b>16</b>
Лекции (Лек)	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>0,56</b>	<b>20</b>
Подготовка к контрольным работам	0,56	20
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>1</b>	<b>27</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,44</b>	<b>12</b>
Лекции (Лек)	0,44	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>0,56</b>	<b>15</b>
Подготовка к контрольным работам	0,56	15
<b>Вид контроля: Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Перевод научно-технической литературы» (ФТД.4)**

**1. Цель дисциплины** — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- владением письменной и устной речью на русском языке, способностью использовать профессионально-ориентированную риторику, владением методами создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков (ОК-13);

- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);

*Знать:*

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;

- основные приемы перевода;

языковую норму и основные функции языка как системы;

- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;

*уметь:*

- применять основные приемы перевода;

- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;

- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;

- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;

*владеть:*

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;

- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;

- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;

- основной иноязычной терминологией специальности,

- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Введение. Предмет и роль перевода в современном обществе. Различные виды перевода. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

Модуль 1:

1.1. Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод простого повествовательного предложения настоящего, будущего и прошедшего времени.

Особенности перевода вопросительных и отрицательных предложений в различных временах.

1.2 Перевод предложений во временах Indefinite, Continuous. Чтение и перевод по теме "Химия".

Модуль 2.

2.1. Перевод предложений во временах групп Perfect, Perfect

Continuous (утвердительные, вопросительные и отрицательные формы).

Особенности употребления вспомогательных глаголов.

2.2 Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.

Чтение и перевод текстов по теме "Наука и научные методы". Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3. Перевод придаточных предложений.

Придаточные подлежащие.

Придаточные сказуемые.

Придаточные определительные.

Придаточные обстоятельственные, придаточные дополнительные.

2.4. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода.

Практика перевода на примерах текстов о *Химии, Д.И. Менделееве, науке и технологии*.

2.5. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Прямая и косвенная речь.

2.6. Различные варианты перевода существительного в предложении.

2.7. Модальные глаголы и особенности их перевода.

Развитие навыков перевода по теме "Наука завтрашнего дня".

2.8. Специальная терминология по теме "Лаборатория".

2.9. Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме "Лаборатория, измерения в химии".

Модуль 3.

3.1. Неличные формы глагола.

Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий.

3.2. Инфинитивные обороты.

Оборот дополнение с инфинитивом. Варианты перевода на русский язык. Терминология по теме "Современные технологии".

3.3. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

Терминология по теме "Техносферная безопасность".

3.4. Перевод причастных оборотов.

Абсолютный причастный оборот и варианты перевода.

Развитие навыков перевода по теме "Техносферная безопасность".

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,8</b>	<b>64</b>
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,2</b>	<b>80</b>
<b>Вид контроля: Зачет</b>	-	-

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>1,8</b>	<b>48</b>
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,2</b>	<b>60</b>
<b>Вид контроля: Зачет</b>	-	-