



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

Школа естественных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор Школы  
естественных наук

Тананаев И.Г.

« 11 » *ноябрь* 2019 г.



**Сборник  
аннотаций рабочих программ дисциплин**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

**18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**

**специализация**

**Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии**

Квалификация выпускника – инженер

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) *5,5 лет*

Владивосток  
2019

## Содержание

### **Базовая часть**

Иностранный язык  
История  
Безопасность жизнедеятельности  
Философия  
Русский язык и культура речи  
Правоведение  
Экономика  
Политология  
Психология  
Маркетинг  
Математика  
Информатика  
Физика  
Экология  
Экономика и управление производством  
Основы ядерной физики и дозиметрии  
Общая и неорганическая химия  
Органическая химия  
Физическая химия  
Аналитическая химия  
Физико-химические методы анализа  
Поверхностные явления и дисперсные системы  
Инженерная графика  
Процессы и аппараты химической технологии  
Электротехника и промышленная электроника  
Моделирование химико-технологических процессов  
Системы управления химико-технологическими процессами  
Радиохимия  
Основы информационной безопасности  
Физическая культура и спорт

### **Дисциплины специализации**

Технология основных материалов современной энергетики  
Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики  
Законодательство в области использования атомной энергии  
Основы радиационной безопасности  
Экономика ядерной отрасли  
Радиационный мониторинг  
Методы сбора, транспортировки, переработки и хранения радиоактивных отходов

Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения

### **Вариативная часть**

Методология научных исследований  
Математическая статистика и теория вероятности  
Химия редких элементов  
Компьютерная графика  
Механика  
Общая химическая технология  
Метрология, сертификация и стандартизация  
Химические реакторы  
Радиоэкология  
Физико-химические методы исследования материалов  
Экологический менеджмент и система управления качеством  
Организация коллектива в сфере профессиональной деятельности  
Методология научной деятельности в области химической технологии

Элективные курсы по физической культуре и спорту

### **Дисциплины по выбору**

Устойчивое развитие в промышленности и энергетике  
Зеленая химия и химическая технология  
Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений  
Инструментальные методы радиационных измерений  
Промышленная экология и водоочистка  
Процессы и аппараты защиты окружающей среды  
Переработка отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов  
Система обращения с отходами  
Материаловедение  
Материаловедение в химической промышленности

### **Факультативные дисциплины**

Информационные технологии в химической технологии  
Математическая статистика в эксперименте  
Патентный поиск

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Иностранный язык»**

Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык» разработана для бакалавров 1-2 курса по направлению подготовки 4 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Курс С1.Б.1 «Иностранный язык» относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часов. Учебным планом предусмотрены практические занятия (144 час.), самостоятельная работа (180 час., из них 27 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 1-4 семестрах 1-2 курса.

Данный курс связан с другими курсами данного направления такими, как «Русский язык и культура речи», «Основы современных образовательных технологий». Курс является основой для изучения многих профессиональных дисциплин, так как содержит сведения о базовой подготовке и овладению иностранным языком, что является необходимым фактором овладения современными ИТ-технологиями.

**Цель дисциплины:** формирование навыков и умений самостоятельного владения иностранным языком с целью достижения успешной коммуникации в ситуациях реального общения.

**Задачи дисциплины:**

- повышение уровня и грамотности разговорной речи;
- улучшение навыков понимания разговорной речи на иностранном языке на слух;
- расширение активного словарного запаса, обогащение его фразеологизмами;
- овладение речевым этикетом повседневного общения;
- расширение кругозора о культуре стран изучаемого языка.

Для успешного изучения дисциплины «Иностранный язык» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции в объеме школьной программы:

- владение базовыми лексико-грамматическими категориями на иностранном языке в рамках общеобразовательной программы средней школы.

– готовностью совершенствовать свою речевую культуру.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-4 владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Знает	- особенности коммуникации в устной и письменной формах на английском языке - лексику английского языка, необходимую для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
	Умеет	- грамотно выражать свои мысли в области межличностного и межкультурного общения коммуникации
	Владеет	- нормами устной и письменной речевой деятельности на английском языке
ОК-5 свободным владением литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, способностью в письменной и устной речи правильно	Знает	правила письменной и устной речи на русском языке для использования в переводе на английский язык
	Умеет	грамотно переводить английский текст на русский язык
	Владеет	навыками перевода на русский язык английского литературного и делового текста
ОК-10 стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций	Знает	- особенности иноязычного научного и профессионального дискурса, исходя из ситуации профессионального общения
	Умеет	- при самоподготовке актуализировать имеющиеся знания для реализации коммуникативного намерения
	Владеет	- продуктивной устной и письменной речью в пределах изученного языкового материала

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Иностранный язык» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: кейс-технологии (case-study), метод «круглого стола».

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «История»**

Рабочая программа дисциплины «История» разработана для студентов 1 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Дисциплина С1.Б.2 «История» относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (54 час.). Дисциплина реализуется в 1 семестре 1 курса. В качестве формы отчетности по дисциплине предусмотрен экзамен.

Содержание дисциплины «История» охватывает круг вопросов, связанных с историей России в контексте всеобщей истории и предусматривает изучение студентами ключевых проблем исторического развития человечества с древнейших времен и до наших дней с учетом современных подходов и оценок. Особое внимание уделяется новейшим достижениям отечественной и зарубежной исторической науки, дискуссионным проблемам истории, роли и месту исторических личностей. Значительное место отводится сравнительно-историческому анализу сложного исторического пути России, характеристике процесса взаимовлияния Запад-Россия-Восток, выявлению особенностей политического, экономического и социокультурного развития российского государства. Актуальной проблемой в изучении истории является объективное освещение истории XX века, который по масштабности и драматизму не имеет равных в многовековой истории России и всего человечества. В ходе изучения курса рассматриваются факторы развития мировой истории, а также особенности развития российского государства. Знание важнейших понятий и фактов всеобщей истории и истории России, а также глобальных процессов развития человечества даст возможность студентам более уверенно ориентироваться в сложных и многообразных явлениях окружающего нас мира понимать роль и значение истории в жизни человека и общества, влияние истории на социально-политические процессы, происходящие в мире.

Дисциплина «История» базируется на совокупности исторических дисциплин, изучаемых в средней школе. Одновременно требует выработки

навыков исторического анализа для раскрытия закономерностей, преемственности и особенностей исторических процессов, присущих как России, так и мировым сообществам. Знание исторических процессов является необходимым для последующего изучения таких дисциплин как «Философия», «Политология», «Социология», «Экономика», «История государственного управления в России», «История государства и права», «История предпринимательства в России» и др.

Для успешного изучения дисциплины «История» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции в рамках школьной программы.

**Цель дисциплины:** формирование целостного, объективного представления о месте России в мировом историческом процессе, закономерностях исторического развития общества.

**Задачи дисциплины:**

– формирование знания о закономерностях и этапах исторического процесса; основных событиях и процессах истории России; особенностях исторического пути России, её роли в мировом сообществе; основных исторических фактах и датах, именах исторических деятелей.

– формирование умения самостоятельно работать с историческими источниками; критически осмысливать исторические факты и события, излагать их, отстаивать собственную точку зрения по актуальным вопросам отечественной и мировой истории, представлять результаты изучения исторического материала в формах конспекта, реферата.

– формирование навыков выражения своих мыслей и мнения в межличностном общении; навыками публичного выступления перед аудиторией.

– формирование чувства гражданственности, патриотизма, бережного отношения к историческому наследию.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-2 способностью к анализу социально значимых процессов и явлений, к ответственному участию в политической жизни	Знает	Основные этапы развития мирового исторического процесса.
	Умеет	Выявлять и анализировать основные закономерности развития исторического процесса в России и мире.
	Владеет	Навыками противодействия антиисторической пропаганде, мешающей

		формированию гражданской позиции.
<b>ОК-4</b> владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Знает	основные события и процессы отечественной истории в контексте мировой истории
	Умеет	критически воспринимать, анализировать и оценивать историческую информацию, факторы и механизмы исторических изменений
	Владеет	навыками анализа причинно-следственных связей в развитии российского государства и общества; места человека в историческом процессе и политической организации общества
<b>ОК-10</b> стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций	Знает	Основные методы научного исследования и принципы научной работы, применяющиеся в исторической науке.
	Умеет	Самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области исторического знания.
	Владеет	Навыками работы с источниками и литературой, используемыми для повышения уровня самообразования; навыками критического мышления, сформированного по отношению к доступной исторической информации.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «История» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемная лекция, лекция-беседа, лекция-дискуссия, метод научной дискуссии, круглый стол.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»**

Безопасность жизнедеятельности – комплексная дисциплина, изучающая взаимодействие человека с окружающей средой. Базируется и объединяет знания таких предметов, как физика, химия, биология, физиология, гигиена, токсикологию, охрана труда и др..

Рабочая программа дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» разработана для студентов 3 курса по специальности 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики» специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с ФГОС ВПО по данной специальности.

Дисциплина СЗ.Б.8 «Безопасность жизнедеятельности» относится дисциплинам базовой части профессионального цикла.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.) и практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (54 час.). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса.

Дисциплина логически и содержательно связана с курсами «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Общая экология», «Общая химическая технология».

**Цель дисциплины:** формирование теоретических и практических навыков необходимых для определения факторов идентификации опасностей техногенного происхождения в повседневных и чрезвычайных ситуациях, создания комфортных безопасных условий труда человека.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование знаний по разработке мер защиты производственной среды от негативных воздействий;
- выполнение требований безопасности и экологичности производств;
- разработке программ по защите работающих и населения от негативных воздействий производственной среды.

Для успешного изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и

умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-6).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-9 способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды	Знает	теоретические основы безопасности жизнедеятельности, правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности, средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов
	Умеет	проводить контроль параметров воздуха, шума, вибрации, электромагнитных, тепловых излучений и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям анализировать качественные и количественные характеристики опасных и вредных факторов; провести оценку экологической ситуации на территории проживания, регионе, стране, мире по данным различных информационных источников
	Владеет	приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказания первой помощи пострадавшим

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: работа в малых группах.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Философия»

Рабочая программа дисциплины «Законодательство в области использования атомной энергии» разработана для студентов 2 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Дисциплина С1.Б3 «Философия» относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла учебного плана

**Общая трудоемкость** освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (54 час., из них 27 час. на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Философия призвана способствовать созданию у студентов целостного системного представления о мире и месте в нём человека; стимулировать потребности к философским оценкам исторических событий и фактов действительности; расширять эрудицию будущих специалистов и обогащать их духовный мир; помогать формированию личной ответственности и самостоятельности; развивать интерес к фундаментальным знаниям.

Курс философии состоит из двух частей: исторической и теоретической. В ходе освоения историко-философской части студенты знакомятся с процессом смены в истории человечества типов познания, обусловленных спецификой культуры отдельных стран и исторических эпох, его закономерностями и перспективами. Теоретический раздел включает в себя основные проблемы бытия, познания, человека, культуры и общества, рассматриваемые как в рефлексивном, так и в ценностном планах.

Дисциплина «Философия» логически и содержательно связана с такими курсами, как «История».

**Цель дисциплины:** формировать научно-философское мировоззрение студентов на основе усвоения ими знаний в области истории философии и изучения основных проблем философии; развивать философское мышление – способность мыслить самостоятельно, владеть современными методами анализа научных фактов и явлений общественной жизни, уметь делать выводы и обобщения.

**Задачи дисциплины:**

– овладеть культурой мышления, способностью в письменной и устной речи правильно и убедительно оформлять результаты мыслительной

деятельности;

– стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

– сформировать способность научно анализировать социально-значимые проблемы и процессы, умение использовать основные положения и методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;

– приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

– вырабатывать способность использовать знание и понимание проблем человека в современном мире, ценностей мировой и российской культуры, развитие навыков межкультурного диалога;

– воспитывать толерантное отношение расовым, национальным, религиозным различиям людей.

Для успешного изучения дисциплины «Философия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– умение выражать мысль устно и письменно в соответствии с грамматическими, семантическими и культурными нормами русского языка;

– владение основным тезаурусом обществоведческих дисциплин.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные компетенции (элементы компетенций)):

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-1 способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	Знает	историю развития основных направлений человеческой мысли.
	Умеет	владеть навыками представления в информационных сетях материалов собственного исследования.
	Владеет	культурой мышления
ОК-2 способностью к анализу социально значимых процессов и явлений, к ответственному участию в политической жизни	Знает	основные философские и социальные проблемы
	Умеет	анализировать социально-значимые проблемы и процессы
	Владеет	навыками анализа социально значимых процессов и явлений

ОК-4 владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Знает	основные философские проблемы
	Умеет	владеть навыками участия в научных дискуссиях, выступать с сообщениями и докладами, устного, письменного представления материалов собственного исследования.
	Владеет	способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке целей и выбору путей их достижения.
ОК-10 стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций	Знает	основные методы исследования, применяющиеся в философии.
	Умеет	самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений
	Владеет	навыками работы с источниками и литературой, используемыми для повышения уровня самообразования; навыками критического мышления, сформированного по отношению к доступной информации.
ОК-11 умением критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков	Знает	- нравственные основы саморазвития; -основные тенденции изменений в обществе
	Умеет	- критически переосмысливать накопленный опыт
	Владеет	- чувством социальной и нравственной ответственности человека перед собой и обществом

Для формирования вышеуказанных компетенции в рамках дисциплины «Философия» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция-дискуссия, метод научной дискуссии, круглый стол.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Русский язык и культура речи»

Рабочая программа дисциплины «Русский язык и культура речи» для направления разработана для студентов 2 курса направления подготовки 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Дисциплина С1.В.ОД.1 «Русский язык и культура речи» относится к обязательным дисциплинам вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (54 час.). Дисциплина реализуется в 3 семестре 2 курса.

Данная дисциплина обнаруживает связь с такими дисциплинами, как «История», «Философия», «Иностранный язык». Освоение данной дисциплины должно предшествовать написанию курсовых и выпускных квалификационных работ, учебной и производственной практикам.

Для успешного изучения дисциплины «Русский язык и культура речи» у обучающихся должны быть знания и умения в объеме средней школы.

**Цель дисциплины:** формирование современной языковой личности, связанное с повышением коммуникативной компетенции студентов, расширением их общелингвистического кругозора, совершенствованием владения нормами устного и письменного литературного языка, развитием навыков и умений эффективного речевого поведения в различных ситуациях общения.

### **Задачи дисциплины:**

– привитие студентам владения нормами современного русского литературного языка, теоретических основ культуры речи как совокупности и системы коммуникативных качеств (правильности, чистоты, точности, логичности, уместности, ясности, выразительности и богатства речи);

– раскрытие функционально-стилистического богатства русского литературного языка (специфики элементов всех языковых уровней в научной речи; жанровой дифференциации, отбора языковых средств в публицистическом стиле; языка и стиля инструктивно-методических документов и коммерческой корреспонденции в официально-деловом стиле и др.);

- развитие языкового чутья и оценочного отношения как к своей, так и к чужой речи;
- формирование открытой для общения личности, имеющей высокий рейтинг в системе современных социальных ценностей;
- изучение правил языкового оформления документов различных жанров;
- углубление навыков самостоятельной работы со словарями и справочными материалами.

Для успешного изучения дисциплины «Русский язык и культура речи» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, сформированные в результате обучения в средней общеобразовательной школе:

- знание общих норм орфографии, пунктуации, произношения, морфологической и синтаксической теории;
- навыки работы с текстами различных функциональных стилей.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-5 свободным владением литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, способностью в письменной и устной речи правильно	Знает	особенности дифференцированного использования языковых средств в различных ситуациях общения
	Умеет	дифференцированно использовать языковые средства в различных ситуациях межличностного и межкультурного взаимодействия
	Владеет	навыками дифференцированного использования языковых средств, переключения языковых кодов в различных ситуациях общения
ОК-10 стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и	Знает	основные принципы эффективного речевого взаимодействия в различных ситуациях общения

<p>самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций</p>	<p>Умеет</p>	<p>чётко ставить цели общения и выстраивать его максимально эффективно для достижения этих целей и решения поставленных задач</p>
	<p>Владеет</p>	<p>навыками эффективного речевого взаимодействия и достижения целей общения в соответствии с особенностями коммуникативного контекста</p>

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Правоведение»**

Рабочая программа дисциплины «Правоведение» разработана для студентов 3 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Дисциплина С1.Б.4 «Правоведение» относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), самостоятельная работа (54 час.). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса. В качестве формы отчетности по дисциплине предусмотрен зачет.

Дисциплина «Правоведение» тесно взаимосвязана с такими дисциплинами как: «История», «Философия».

Содержание дисциплины «Правоведение» и последовательность изучения тем определяются типовой программой вуза. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, позволяющих сформировать комплексное представление об основных правовых явлениях, гражданских прав и обязанностей, законодательстве Российской Федерации и его нарушении.

Дисциплина «Правоведение» является базовой для изучения дисциплин «Законодательство в области использования атомной энергии», «Основы радиационной безопасности» и др.

Для успешного изучения дисциплины «Правоведение» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-10 - стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов неюридических специальностей правовой культуры и правосознания, умение ориентироваться в жизненных и профессиональных ситуациях с позиций закона и права.

**Задачи дисциплины:**

- формирование устойчивых знаний в области права;
- развитие уровня правосознания и правовой культуры студентов;
- развитие способности восприятия и анализа нормативно-правовых актов, в том числе для применения этих знаний в своей профессиональной деятельности;
- формирование и укреплять навыки практического применения норм права.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-3 – демонстрацией гражданской позиции, интегрированностью в современное общество, нацеленностью на его совершенствование на принципах гуманизма и демократии	Знает	Основы законодательной системы Российской Федерации для формирования гражданской позиции
	Умеет	Использовать нормы российского законодательства для формирования гражданской позиции
	Владеет	Навыками применения норм российского законодательства для формирования гражданской позиции
ОК-8 – способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина	Знает	Основные права и обязанности человека и гражданина в Российской Федерации
	Умеет	Оперировать правовыми понятиями действующего законодательства в сфере соблюдения прав и обязанностей гражданина
	Владеет	Необходимыми навыками применения норм российского законодательства в сфере соблюдения прав и обязанностей гражданина
ОК-9 – способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности	Знает	Систему нормативно-правовых актов в Российской Федерации
	Умеет	Использовать нормативно-правовые акты в своей деятельности
	Владеет	Навыками применения нормативно-правовых актов в различных сферах жизнедеятельности

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Правоведение» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемная лекция, лекция-беседа, лекция-дискуссия.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Экономика»**

Рабочая программа дисциплины «Экономика» разработана для студентов 3 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.Б.7 «Экономика» относится к разделу базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.) и самостоятельная работа (36 час.). Дисциплина реализуется в 6 семестре 3 курса.

Содержание дисциплины «Экономика» охватывает следующий круг вопросов: предмет дисциплины и методы изучения экономических процессов; основы рыночного хозяйства; теорию спроса и предложения; теорию производства фирмы; макроэкономический анализ рынков готовой продукции; особенности рынков ресурсов; ценообразование на ресурсы и формирование доходов; макроэкономические показатели; макроэкономическое равновесие; макроэкономические проблемы экономического роста, экономических циклов, инфляции и безработицы; денежно-кредитная и финансовая политика; международные экономические отношения.

Дисциплина «Экономика» логически и содержательно связана с такими дисциплинами, как: «Высшая математика».

**Цель дисциплины:** создание базы теоретических знаний, практических навыков в области экономики, необходимой современному бакалавру для эффективного решения профессиональных задач.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование у студентов целостного представления о механизмах функционирования и развития современной рыночной экономики как на микро-, так и на макроуровне;
- овладение понятийным аппаратом экономической науки для более полного и точного понимания сути происходящих процессов;
- изучение законов функционирования рынка; поведения потребителей и фирм в разных рыночных условиях, как основы последующего успешного ведения бизнеса;
- формирование навыков анализа функционирования национального хозяйства, основных макроэкономических рынков, взаимосвязей между экономическими агентами в хозяйстве страны;

– знакомство с основными проблемами функционирования современной рыночной экономики и методами государственной экономической политики;

– изучение специфики функционирования мировой экономики в её социально-экономических аспектах, для более полного понимания места и перспектив России.

Для успешного изучения дисциплины «Экономика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей её достижения (ОК-4).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-10 способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций	Знает	основные понятия, категории и инструменты экономики; основные концепции экономической мысли, экономические воззрения в контексте истории экономических учений.
	Умеет	собирать, обобщать и анализировать необходимую экономическую информацию, в том числе о результатах новейших исследований отечественных и зарубежных экономистов по экономическим проблемам, для решения конкретных теоретических и практических задач
	Владеет	экономическими методами и навыками проведения анализа и определения тенденций развития конкретных экономических процессов на микро- и макро- уровнях

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Экономика» применяются следующие методы активного интерактивного обучения: лекция-беседа, метод кейсов.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Политология»**

Рабочая программа дисциплины «Политология» разработана для студентов 4 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.Б.8 «Политология» относится к разделу базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.) и самостоятельная работа (54 час.). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса.

Учебная дисциплина «Политология» является одним из компонентов базовой части ОПОП. Всеохватность политики, ее связь со всеми сферами общественной жизни, а также ведущая роль в современном обществе определяют важное место данной дисциплины в решении задач формирования высококультурного и грамотного бакалавра, способного адекватно ориентироваться в общественных процессах и осознавать социальную значимость своей профессиональной деятельности.

Курс подготовлен с учетом новейших тенденций в развитии и преподавании политической науки, соответствует требованиям ФГОС ВО от 12.11.2015 № 1327 и содержит основные разделы и темы, традиционно рассматриваемые в ходе изучения данной дисциплины.

Дисциплина призвана помочь будущему бакалавру овладеть культурой мышления, развить способность к анализу и восприятию информации об общественно значимых проблемах и процессах, использовать полученные знания при решении социальных и профессиональных задач, сформировать у него гражданское сознание и целостные политические представления.

При преподавании в Школе экономики и менеджмента данная дисциплина не нацелена на передачу узкопрофессиональных знаний, умений и навыков в сфере политической деятельности, а решает задачи формирования общей культуры мышления и ответственного социального поведения будущего бакалавра.

В ходе обучения реализуются познавательная, мировоззренческая и воспитательная функции.

Логически и содержательно курс «Политология» наиболее тесно связан с дисциплинами «Философия», «История», «Социология», «Психология»,

правовыми и экономическими науками. Курс «Политология» предполагает предварительное изучение курсов «Философия», «История», «Социология».

**Цель дисциплины:** научить студентов адекватно ориентироваться в условиях переходного и демократического общества, осуществлять свою деятельность в цивилизованных формах, уважая основные ценности демократического общества, интересы и права других людей, формирование у студентов общекультурных компетенций путем освоения ими теоретических и практических знаний в политической сфере, приобретения навыков политического анализа.

**Задачи дисциплины:**

– усвоить методологию политической науки, базовые ценности современного демократического общества: духовно-нравственный плюрализм, свободу выбора личностью идеалов и мировоззрения; признание человека, его жизни свободы и достоинства высшей ценностью, мерой всех вещей; патриотизм; уважение к закону;

– научиться самостоятельно анализировать политические явления, давать им собственную оценку;

– обрести чёткое представление о таких политических феноменах и ценностях как политическая система, политические институты, политический процесс, гражданское общество, правовое государство, права и свободы человека и гражданина, политическое сознание, политическая культура, правила политической игры, нормы политического поведения, принципы демократии, патриотизм, государственность.

Для успешного изучения дисциплины «Политология» у обучающихся должны быть сформулированы следующие предварительные компетенции:

- способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции, способности интегрироваться в современное общество (ОК-3);

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей её достижения (ОК-4).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-2 способностью к анализу социально	Знает	– объект, предмет и метод политической науки;

<p>значимых процессов и явлений, к ответственному участию в политической жизни</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– историю политических учений, современные политические школы и течения;</li> <li>– сущность и содержание политики, ее субъекты;</li> <li>– значение партий и общественно-политических организаций и движений общества;</li> <li>– права и свободы человека и гражданина в гражданском обществе, его основные институты.</li> <li>– знать главные тенденции и специфические особенности интеграционных процессов в России и АТР.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности, корректно использовать в своей деятельности профессиональную лексику;</li> <li>– разбираться в политических процессах общества, международной политической жизни, геополитической обстановке, политическом процессе в России, ее месте и статусе в современном политическом мире;</li> <li>– понимать сущность современных региональных интеграционных процессов.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками целостного подхода к анализу проблем общества;</li> <li>– приемами ведения научной дискуссии;</li> <li>– навыками гражданской и политической культуры.</li> </ul>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Политология» применяются следующие методы активного интерактивного обучения: лекция-дискуссия; проблемная лекция; лекция-беседа, или «диалог с аудиторией»; проблемная лекция, лекция-дискуссия; лекция-конференция, лекции проводятся с использованием интерактивных электронных учебных материалов, демонстрационных видеороликов (схемы, таблицы, карты, кино-фото-изображения).

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Психология»**

Рабочая программа дисциплины «Психология» разработана для студентов 4 курса по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.Б.9 «Психология» относится к разделу базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.) и самостоятельная работа (72 час.). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

Дисциплина находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с такими дисциплинами как, «Организация работы коллектива в области научной деятельности», «Организация коллектива в сфере профессиональной деятельности» и основывается на дисциплине «Социология».

**Цель дисциплины:** создание условий повышения общей и психолого-педагогической культуры студентов; формирования целостного представления о психологических особенностях человека как факторе успешности его деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- овладение понятийным аппаратом научной дисциплины, описывающим познавательную, эмоционально-волевою, потребностно-мотивационную, ценностно-смысловую и регуляторную сферы психического, проблемы личности, мышления, общения и деятельности, саморазвития и профессиональной самореализации;

- приобретение опыта анализа учебных и профессиональных проблемных ситуаций, организации профессионального общения и взаимодействия, принятия индивидуальных и совместных решений, личностной и профессиональной рефлексии и развития деятельности;

- приобретение опыта учёта индивидуально-психологических и личностных особенностей людей, стилей их познавательной и профессиональной деятельности, общения и взаимодействия;

- усвоение теоретических основ конструирования, проектирования, планирования, организации и осуществления эффективного общения и взаимодействия, диагностики его хода и результатов;

- ознакомление с методами развития профессионального мышления, воображения, творчества.

Для успешного изучения дисциплины «Психология» у обучающихся должны быть сформулированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к анализу социально значимых процессов и явлений, к ответственному участию в политической жизни (ОК-2);

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции, способности интегрироваться в современное общество (ОК-3);

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей её достижения (ОК-4);

- готовностью свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, способностью в письменной и устной речи правильно (логично) оформить результаты мышления (ОК-5);

-способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-11 готовность критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков	Знает	- психологическую основу анализа личности и личностных качеств; - нравственные основы саморазвития; -основные тенденции нравственных и социокультурных изменений в обществе
	Умеет	- критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности
	Владеет	-развитым внутренним локусом контроля, чувством социальной и нравственной ответственности человека перед собой и обществом.

Для формирования компетенции в рамках дисциплины «Психология» применяются следующие методы активного обучения, интерактивного обучения: лекция-беседа, проблемная лекция; дискуссия, круглый стол; работа в малых группах.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Маркетинг»**

Рабочая программа дисциплины «Маркетинг» разработана для студентов 5 курса по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.Б.10 «Маркетинг» относится к разделу базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), и практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (90 час., из них 27 час. отводится на экзамен). Дисциплина реализуется в 9 семестре 5 курса.

Особенностью построения курса является активная самостоятельная работа обучающихся по анализу рынков, исследованию потребителей, изучению особенностей разработки товара, его продвижения. Содержание данной дисциплины составляют современные методы анализа рынков, потребностей конечных потребителей и промышленных систем, разработки ценовой политики, особенностей маркетинга современной высокотехнологичной продукции.

Логически и содержательно курс «Маркетинг» связан и основывается на дисциплинах «Экономика», «Экономика и управление производством».

**Цель дисциплины:** ознакомление студентов с маркетингом как важным бизнес-процессом современного рыночного предприятия, его ролью в обеспечении конкурентоспособности производства. Студенты должны получить базовую подготовку в области разработки товара, определения потребностей, которые этот товар удовлетворяет; уметь определить цели и задачи маркетингового исследования рынков сбыта, потребителей; уметь провести сегментацию рынка; определить и выбрать основные методы продвижения товара; сделать анализ рыночных перспектив высокотехнологичной продукции.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение принципов и задач маркетинга;
- изучение покупательского поведения потребителей и факторов, его определяющих;
- изучение методов маркетингового исследования рынка;
- изучение особенностей маркетинга промышленной продукции;
- изучение принципов, методов и задач разработки товарной политики предприятия;

- изучение целей и методов продвижения товара.

Для успешного изучения дисциплины «Маркетинг» у обучающихся должны быть сформулированы следующие предварительные компетенции:

- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-4);

- свободное владение литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, способностью в письменной и устной речи правильно (логично) оформить результаты мышления (ОК-5);

- способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-8);

- стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);

- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-12);

- способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию (ПК-5);

- способность управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-15).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-7 способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе	Знает	Основные правила работы в коллективе, взаимодействия с коллегами.
	Умеет	Работать в коллективе, приходить к компромиссу.
	Владеет	Культурой поведения, способностью к анализу.
ПК-14 способностью к оценке последствий принимаемых	Знает	Правила и принципы организации коллективной работы
	Умеет	Разрабатывать эффективные управленческие решения

организационно-управленческих решений и их оптимизации	Владеет	Способностью к организации работы подчиненных
ПК-17 способностью к составлению и анализу бизнес-планов разработки и внедрения новых технологических процессов, обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентоспособной продукции	Знает	Основы составления бизнес-планов, методы оценки эффективности научных и производственных проектов.
	Умеет	Составлять бизнес-планы внедрения новых технологий производства
	Владеет	Способностью к составлению и анализу бизнес-планов разработки и внедрения новых технологий производства и обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентно способной продукции.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-презентации, кейс-задачи, дискуссии, творческие задания.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Математика»

Дисциплина «Математика» разработана для студентов 1-2 курсов специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Дисциплина С2.Б.1 «Математика» относится к базовым дисциплинам математического и естественнонаучного цикла учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 17 зачетных единиц, 576 час. сов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (108 час.) и практические занятия (198 час.), самостоятельная работа (306 час., из них 126 час. отведены на экзамен). Дисциплина реализуется в 1-3 семестрах 1-2 курсов.

Для успешного усвоения дисциплины «Математика» необходимы устойчивые теоретические знания практические навыки по всем разделам обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по математике.

Математическое образование является важнейшей составляющей фундаментальной подготовки квалифицированного специалиста. Знания, полученные при изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия» связаны и являются базовыми в целом ряде вопросов при изучении дисциплин: «Физика», «Физическая химия», «Аналитическая химия», «Материаловедение», дисциплины профильной направленности.

**Цель дисциплины:** воспитание высокой математической культуры, привитие навыков современных видов мышления, привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования. Изучение курса способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего бакалавра, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

### **Задачи дисциплины:**

– овладение аппаратом высшей математики: линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории рядов – степенных и рядов Фурье; теории дифференциальных уравнений; методами уравнений математической физики; элементами дискретной математики;

– дать представление о математических методах и моделях, сущности научного подхода; научить понимать и пользоваться основными методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры...

– приобретение базы, необходимой для изучения прикладных, информационных, специальных (химических) дисциплин;

– формирование устойчивых навыков по компетентностному применению фундаментальных положений математики при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе явлений и ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	Знает	- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии
	Умеет	- осуществлять поиск и применять понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии в процессе самообразования
	Владеет	- системой основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии
ОК-10 стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций	Знает	- методы планирования личного времени - методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии в процессе самообразования
	Умеет	- осуществлять поиск и применять понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии в процессе самообразования
	Владеет	- методами освоения учебного материала - приемами применения методов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии в процессе самообразования
ПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии
	Умеет	- проводить анализ функций, решать основные задачи линейной алгебры и аналитической геометрии
	Владеет	- методами линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа

ПК-3 способностью к использованию методов математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели	Знает	- основные области применения математического аппарата
	Умеет	- решать основные прикладные задачи, - проверять адекватность модели
	Владеет	- приемами применения методов математического анализа в решении прикладных задач

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: групповая консультация, метод обобщения.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Информатика»**

Рабочая программа дисциплины «Информатика» разработана для студентов 1 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Курс С2.Б.2 «Информатика» относится к дисциплинам базовой части математического, естественнонаучного цикла учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные занятия (72 час.) и самостоятельная работа (108 час., из них 36 час. отведено на экзамен). Дисциплина реализуется в 1-2 семестрах 1 курса.

Дисциплина находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с такими дисциплинами как «Основы информационной безопасности», «Моделирование химико-технологических процессов» и основывается на знаниях, полученных в средней школе. Знания, полученные при изучении дисциплины «Информатика», будут использованы в различных дисциплинах, где требуется умение работы с компьютером и владение современными информационными технологиями.

**Цель дисциплины:** получение знаний о существующих технических и программных средствах подготовки и работы с документами различного назначения, приобретение умений их использовать при выполнении задач хранения, поиска и обработки информации, владение программными средствами и технологиями.

### **Задачи дисциплины:**

- овладеть системой знаний по информатике и её технологиям;
- приобрести навык выбора информационных технологий для решения конкретной задачи;
- исходя из особенностей информации, оптимизировать её обработку;
- понимать влияние компьютера на эффективность выполнения программ, а также понимать особенности выполнения программ на компьютере в зависимости от реализации языка.

Для успешного изучения дисциплины «Информатика» у обучающихся должны быть сформированы начальные навыки использования современных информационно-коммуникационных технологий.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-4 владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Знает	основные понятия, категории и инструменты информатики
	Умеет	сравнивать современные программные средства обработки, хранения и передачи информации и выбирать подходящие для решения стандартных задач в своей профессиональной деятельности
	Владеет	методами анализа информации
ОК-5 свободным владением литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, способностью в письменной и устной речи правильно (логично) оформить результаты мышления	Знает	правила формирования запросов в сети интернет
	Умеет	применять деловую письменную речь для формирования запросов
	Владеет	навыками правильно (логично) оформить результаты мышления
ОК-12 способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	Знает	Современные технические средства получения, обработки, хранения и передачи информации, основные направления их развития; методы структурирования библиотек файлов, содержащих различную информацию
	Умеет	проводить поиск необходимой информации в глобальных компьютерных сетях
	Владеет	способностью получать информацию в глобальных компьютерных сетях с помощью современных компьютерных технологий
ПК-5 пониманием значения информации в современном мире и способностью решать задачи профессиональной деятельности с применением информационных технологий с учетом основных требований	Знает	Современные технические и программные средства и способы решения стандартных задач в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности;
	Умеет	использовать программные средства защиты информации от компьютерных вирусов;
	Владеет	Современными программными средствами обработки, хранения и передачи информации для решения стандартных задач в своей профессиональной

информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны		деятельности
---	--	--------------

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Информатика» применяются следующие методы активного интерактивного обучения: работа в малых группах, рефлексия групповой работы по результатам работ.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физика»

Рабочая программа дисциплины «Физика» разработана для студентов 1 и 2 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Дисциплина С2.Б.3 «Физика» относится к дисциплинам базовой части математического, естественнонаучного цикла учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (72 час.) и практические занятия (36 час.) и лабораторные работы (72 час.), самостоятельная работа (216 час., из них 72 час отведен на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется во 2 и 3 семестрах 1 и 2 курсов.

Физика формирует у студентов представление о ней как о науке, опирающейся не только на теоретические познания, но и на экспериментальную базу, имеющей практическое приложение в различных областях человеческой деятельности, способствующей формированию у будущих специалистов научного мировоззрения. Курс физики включает следующие разделы: физические основы механики; физика колебаний и волн; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; квантовая физика. Изучаемые в курсе «Физика» разделы необходимы для успешного усвоения специальных курсов, для становления естественнонаучного образования. Студенты, изучающие курс физики, должны иметь определенную математическую подготовку.

**Цель дисциплины:** фундаментальная подготовка по физике, как база для изучения специальных дисциплин, способствующая готовности выпускников к экспериментально-исследовательской деятельности; формирование навыков использования основных законов физики в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью; формирование у студентов устойчивого физического мировоззрения, умение анализировать и находить методы решения физических проблем, возникающих в области химии.

### **Задачи дисциплины:**

- создание основ теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации;
- формирование научного мышления;
- усвоение основных физических законов классической и современной физики, методов физического исследования;

– выработка начальных навыков проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и оценки погрешности измерений;

– формирование профессионального отношения к проведению научно-исследовательских и прикладных работ, развитие творческой инициативы и самостоятельности мышления.

Для успешного изучения дисциплины «Физика» у обучающихся должны быть сформированы знания и умения в рамках школьной программы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-1 способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	Знает	основные естественнонаучные законы
	Умеет	применять законы физики для понимания окружающего мира и явлений природы.
	Владеет	способностью использовать основные естественнонаучные законы понимания окружающего мира и явлений природы
ОК-10 стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций	Знает	материал тех разделов физики, который студентом изучается самостоятельно
	Умеет	находить и усваивать материал, предназначенный для самостоятельного изучения.
	Владеет	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	основные законы физики, методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования.
	Умеет	применять физические законы и методы математического анализа в профессиональной деятельности
	Владеет	способностью использовать основные законы

		естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Экология»**

Рабочая программа дисциплины «Экология» разработана для студентов 1 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Курс С1.Б.5 «Экология» относится к дисциплинам базовой части математического, естественнонаучного цикла учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетных единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), и лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа (54 час., из них 27 час. отведены на экзамен). Дисциплина реализуется в 1 семестре 1 курса.

Дисциплина «Экология» опирается на знания и умения, которые студенты получили в рамках школьных курсов биологии, химии и географии.

Дисциплина «Экология» логически и содержательно связана с курсами: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Математика».

Знания, полученные в курсе «Экология» используются студентами при изучении дисциплины «Промышленная экология и водоочистка», «Радиоэкология», «Радиационный мониторинг», «Безопасность жизнедеятельности» и другие.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: роль экологии в современном естественнонаучном знании, абиотические, биотические, антропогенные факторы среды, основы популяционной экологии и экологии человека, представления об экосистеме, биосфере, биологических круговоротах веществ, понятие об экологическом кризисе, его проявлениях и путях решения экологических проблем, понятие о концепции устойчивого развития, основы экологической политики.

**Цель дисциплины:** сформировать инженера как специалиста, способного использовать теоретические положения, изложенные в курсе «Экология», для практического решения задач по защите окружающей среды и созданию экологически чистых и конкурентноспособных производств и управлением производством с учетом рационального природопользования.

### **Задачи дисциплины:**

– формирование знаний, умений и навыков по использованию основных экологических законов, поиску наиболее приемлемых экологически взвешенных решений в будущей профессиональной деятельности;

– формирование знаний, умений и навыков по использованию экологической грамотности в своей повседневной жизни;

Для успешного изучения дисциплины «Экология» у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций на уровне знаний средней школы:

- знание основных законов природы;
- умение анализировать явления окружающего мира и делать выводы;
- навыки проведения эксперимента.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	Знает	- основные понятия и термины экологии -
	Умеет	- применять терминологию; - применять инструментарий экологического исследования для анализа процессов в биосфере
	Владеет	- методологией экологического исследования, методами анализа и оценки процессов в биосфере
ОК-10 стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций	Знает	- основные методы исследования и принципы работы, применяющиеся в экологии
	Умеет	- самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области экологии
	Владеет	- навыками работы с источниками и литературой, используемыми для повышения уровня самообразования; навыками критического мышления, сформированного по отношению к доступной экологической информации.
ОК-13 пониманием роли охраны окружающей среды и рационального природополь-	Знает	- основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы - глобальные проблемы экологии

зования и для развития и сохранения цивилизации		<ul style="list-style-type: none"> <li>- факторы, определяющие устойчивость биосферы</li> <li>- характеристики антропогенного воздействия на природные среды</li> <li>- понятия и методы реализации концепции устойчивого развития</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдать за природными явлениями и делать выводы</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методом учета организмов, как специфическим методом экологии</li> </ul>
ПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы и закономерности экологии</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий</li> <li>- составлять таблицу с экспериментально полученными данными, строить двумерные диаграммы.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки антропогенного воздействия на окружающую среду</li> </ul>

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы экономики и управления производством»**

Рабочая программа дисциплины «Основы экономики и управления производством» разработана для студентов 4 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.Б.15 «Основы экономики и управления производством» относится к дисциплинам базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), и практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (54 час., из которых 27 час. отведено на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса.

Курс «Основы экономики и управления производством» основывается и логически и содержательно связан с дисциплиной «Экономика».

Особенностью построения курса «Основы экономики и управления производством» является активная самостоятельная работа обучающихся по анализу экономических процессов, экономических проблем промышленности и энергетики, поиску их решения, а также изучение основ, принципов и особенностей управления промышленными объектами. Содержание данной дисциплины составляют современные методы экономического анализа и обоснования научно-технических проблем и ситуаций, использование современного опыта российских и зарубежных компаний и организаций, изучение инновационных процессов и современного управленческого опыта. Владение основами этих знаний необходимо специалисту как в принятии и реализации стратегических экономических решений, так и в планировании и реализации решений в повседневной практике

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы экономики и управления производством», могут быть использованы в научно-исследовательской работе студентов и при выполнении выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** ознакомление студентов с экономическими процессами и основаниями организации и работы современных промышленных систем, их оптимизации; овладение обучающимися методами и принципам самостоятельного технико-экономического анализа проблемных хозяйственных (экономических и управленческих) ситуаций в отрасли.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение влияния экономической подсистемы на техническую подсистему общества;
- изучение экономических законов организации деятельности промышленного предприятия и промышленных систем;
- изучение процессов управления в промышленных системах;
- изучение ресурсной базы промышленного предприятия, формирование себестоимости продукции, прибыли, изучение основ финансовой деятельности;
- изучение методов экономической оценки инженерных решений;
- формирование и развитие навыков самостоятельного экономического анализа хозяйственных проблем в отрасли;
- изучение основ управления промышленного предприятия, основ планирования, построения организации, кадрового менеджмента.

Для успешного изучения дисциплины «Основы экономики и управления производством» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей её достижения (ОК-4);
- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-8 способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность	Знает	- основы и принципы принятия решений, основы анализа управленческих ситуаций.
	Умеет	- анализировать управленческие ситуации.
	Владеет	- способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях

ПК-14 способностью к оценке последствий принимаемых организационно-управленческих решений и их оптимизации	Знает	- методы оценки организационно-управленческих решений, методы оценки инженерных решений.
	Умеет	- проводить оценку инженерных и управленческих решений, включая оценку рисков.
	Владеет	- способностью к оценке последствий принимаемых организационно-управленческих решений и их оптимизации.
ПК-17 способностью к составлению и анализу бизнес-планов разработки и внедрения новых технологических процессов, обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентоспособной продукции	Знает	- основы составления бизнес-планов, методы оценки эффективности научных и производственных проектов.
	Умеет	- составлять бизнес-планы разработки и внедрения новых технологий производства.
	Владеет	- способностью к составлению и анализу бизнес-планов разработки и внедрения новых технологий производства и обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентно способной продукции.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы экономики и управления производством» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемные лекции, кейс-задачи, дискуссии, творческие задания.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы ядерной физики и дозиметрии»

Рабочая программа дисциплины «Основы ядерной физики и дозиметрии» разработана для студентов 2-3 курсов специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Курс С2.Б.4 «Основы ядерной физики и дозиметрии» относится к дисциплинам базовой части математического, естественнонаучного цикла учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 час. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (18 час.) и лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа (126 час., из них 45 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 4 семестре 2 курса и 5 семестре 3 курса.

Преподаванию данной дисциплины предшествует изучение дисциплин: «Физика», «Высшая математика» (модуль «дифференциальные уравнения»); «Общая и неорганическая химия». Знание разделов «строение и свойства атомного ядра» необходимо при изучении закономерностей радиоактивного распада. Знание математики необходимо для осознанного математического описания ядерных процессов. Знание закономерностей влияния структуры веществ на их свойства необходимо для понимания процессов взаимодействия ионизирующих излучений (ИИ) с веществом как физической основы детектирования ИИ.

Дисциплина «Основы ядерной физики и дозиметрии» в первой ее части предусматривает ознакомление студентов со строением ядра, учением о радиоактивном распаде, взаимодействием радиоактивных излучений с веществом и основными принципами и методами измерения радиоактивных излучений. Вторая часть курса направлена на изучение методов и средств количественного определения характеристик полей ионизирующих излучений, формируемых различными источниками.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы ядерной физики и дозиметрии» используются при изучении дисциплин «Радиохимия», «Радиоэкология», «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений».

**Цель дисциплины:** усвоение основ ядерной физики и дозиметрии, что необходимо как для изучения радиохимии и других специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности инженера-радиохимика.

**Задачи дисциплины:** приобретение студентами основ знаний и навыков, необходимых для самостоятельной работы в различных областях, в которых используются источники излучений.

Для успешного изучения дисциплины «Основы ядерной физики и дозиметрии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, элементы компетенций:

способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);

стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);

способностью использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ПК-1).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	природные и искусственные источники радиации и состав излучений; основные типы радиоактивного распада; закономерности возникновения и развития фундаментальных теорий ядерной физики
	Умеет	использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, делать расчет радиационной защиты
	Владеет	современные компьютерные технологии, умеет делать расчет радиационной защиты
ПК-4 способностью работать с научно-технической и патентной литературой и использовать получен-	Знает	методы работы с научно-технической информацией
	Умеет	использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности

ную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности	Владеет	навыками интерпретации полученной информации при осуществлении своей профессиональной деятельности
ПК-11 способностью проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные	Знает	основные методы теоретического и экспериментального исследования, пользоваться средствами дозиметрического контроля
	Умеет	рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы.
	Владеет	методами математического анализа и моделирования, методами спектрального анализа радиационной обстановки.
ПК-12 способностью обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения	Знает	реакции радиоактивного распада
	Умеет	определять типы частиц
	Владеет	методами определения действия радиационного излучения на живые организмы
ПК-16 готовностью использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности	Знает	природные и искусственные источники радиации и состав излучений, возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий.
	Умеет	провести оценку ядерной и радиационной безопасности. уметь делать расчет радиационной защиты
	Владеет	основными методами защиты производственного персонала и населения
ПК-17 способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	Знает	особенности представления экспериментальных данных исследований
	Умеет	применять методы и средства познания для подготовки отчетов, рефератов, докладов
	Владеет	навыками представления результатов исследования в виде отчетов, рефератов, докладов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы ядерной физики и дозиметрии» применяются следующие методы активного и интерактивного обучения: проблемная лекция; лекция-беседа.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Общая и неорганическая химия»**

Рабочая программа дисциплины «Общая и неорганическая химия» разработана для студентов 1 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Курс С2.Б.6 «Общая и неорганическая химия» относится к дисциплинам базовой части математического, естественнонаучного цикла учебного плана.

Трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц, 540 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (54 час.), практические занятия (18 час.) и лабораторные занятия (144 час.), самостоятельная работа (324 час., из них 90 час. отведено на экзамен). Дисциплина реализуется в 1 и 2 семестрах 1 курса.

Основой для изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия» является курс химии средней школы, а также некоторые разделы курса физики средней школы.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия» связаны и являются базовыми в целом ряде вопросов при изучении дисциплин: физика, экология, материаловедение, безопасность жизнедеятельности, дисциплины профильной направленности. Содержание дисциплины составляют история открытия и развития химии элементов, применение, структура и свойства их атомов и ионов, закономерности определяющие взаимосвязь состав – структура – свойства веществ, редкоземельные металлы, их сплавы и свойства соединений. Учение о строении вещества и периодичности свойств химических элементов и их соединений, направлении и скорости химических процессов. В круг интересов курса входят основные законы природы, в том числе периодический закон Д.И. Менделеева; электронное строение атомов, природа химической связи, закономерности определяющие взаимосвязь состав – структура – свойства веществ; элементы химической термодинамики, термохимические законы, условия протекания реакций, состояние химического и фазового равновесия, элементы химической кинетики; особенности поведения растворов электролитов и неэлектролитов. Рассматриваются вопросы образования и устойчивости дисперсных систем, теоретические основы процессов протекающих в химических источниках тока, а также при коррозии металлов в различных коррозионных средах.

**Цель дисциплины:** изучение законов и теорий общей и неорганической химии, которые являются фундаментом для освоения других естественнонаучных, специальных и профессиональных дисциплин. Развитие у будущего специалиста химического мышления, формирование навыков и умений химического эксперимента, овладение студентами основных закономерностей взаимосвязи между строением и химическими свойствами вещества.

**Задачи дисциплины:**

– формирование у студентов знаний о законах развития материального мира, о химической форме движения материи, о взаимосвязи строения и свойств вещества;

– формирование химических, а также обще-познавательных умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для фундаментальной подготовки и самосовершенствования специалиста;

– формирование естественнонаучного мировоззрения, навыков экологической грамотности и системного видения окружающего мира.

Для успешного изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции в рамках школьной программы:

- знание основных разделов общей химии в объеме школьного курса;
- знание основных разделов общей физики;
- умение работать самостоятельно с учебной и справочной литературой;
- умение использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	Знает	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	Умеет	привлечь для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат
	Владеет	теоретическими знаниями в решении задач в области химии

ОК-10 стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций	Знает	содержание процесса самоорганизации профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач
	Умеет	планировать свою образовательную деятельность; анализировать полученные результаты; применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области химии.
	Владеет	навыками самоорганизации и самообразования; навыками самоанализа и самооценки; навыком приобретения нового знания в области химии; навыками химических, а также общепознавательных умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для фундаментальной подготовки и самосовершенствования.
ПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	области применения основных естественнонаучных законов и инженерных знаний в профессиональной деятельности
	Умеет	использовать математический аппарат в применении к химическим законам, понимать суть рассматриваемых физико-химических явлений и применять согласно этому соответствующие физико-химические законы
	Владеет	навыками химических, а также общепознавательных умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для фундаментальной подготовки и самосовершенствования
ПК-2 способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	Знает	основные методы анализа неорганических соединений
	Умеет	осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты анализа
	Владеет	методами работы с оборудованием для проведения химического эксперимента

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Общая и неорганическая химия» применяются следующие методы активного обучения: проблемная лекция, лекция в диалоговом режиме, метод интеллект – карт в сочетании с внеаудиторной работой с целью

формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, работа в малых группах.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Органическая химия»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Органическая химия» разработана для студентов 2-го курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Дисциплина «Органическая химия» относится к разделу С2.Б.7 дисциплин математического и естественнонаучного цикла учебного плана, базовая часть.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единицы, 252 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные работы (72 час.), самостоятельная работа студентов (144 час., из них 45 часов отведены на экзамен). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

Курсу «Органическая химия» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Экология», «Избранные главы неорганической химии», «Избранные главы общей химии», «Физико-химические методы анализа».

Знания, полученные в курсе «Органическая химия», используются при изучении ряда дисциплин, таких как: «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Общая химическая технология», «Экология», «Безопасность жизнедеятельности» и др.

Теоретический материал разбит на 4 модуля. Теоретические знания закрепляются на лабораторных занятиях.

### **Цели дисциплины:**

- формирование у студентов знаний о принципах классификации и номенклатуры, методах синтеза и химических свойствах различных классов органических соединений;
- формирование знаний о механизмах химических реакций и реакционной способности, о взаимосвязи строения и свойств органических веществ;
- формирование экспериментаторских навыков по методам синтеза, очистки и определению физико-химических свойств органических соединений.

### **Задачи дисциплины:**

- использование знаний теории строения органических соединений применительно к описанию свойств различных классов органических соединений;
- изучение закономерностей протекания химических реакций с точки зрения механизмов реакций;
- использование знаний о химических свойствах различных классов органических соединений для их практического определения;
- получение практических навыков по получению, очистке и идентификации органических соединений.

Для успешного изучения дисциплины «Органическая химия» у обучающихся должны быть сформулированы следующие предварительные компетенции: умение применять знания основ органической химии при изучении химии и других дисциплин (в рамках школьной программы).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теорию строения органических соединений А.М. Бутлерова.</li> <li>- механизмы органических реакций.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать свойства органических соединений по их структурной формуле.</li> <li>- предсказывать возможные направления реакций.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами установления строения органических соединений.</li> <li>- методами очистки и идентификации органических соединений.</li> <li>- методами поиска необходимой информации.</li> </ul>
ОК-10 стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных,	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы поиска отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по органической химии</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с различными базами данных по химии</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поиска необходимой информации по химии для своей профессиональной деятельности.</li> </ul>

гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций		
ПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теорию строения органических соединений.</li> <li>- основные свойства органических соединений, взаимосвязь строение – химические свойства.</li> <li>- как найти необходимую для профессиональной деятельности информацию.</li> <li>- механизмы органических реакций.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- предсказывать возможные направления реакции</li> <li>- рассчитывать теоретические выходы реакций.</li> <li>- описывать структуру органических соединений по их свойствам.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами качественного определения состава органического вещества.</li> <li>- методами идентификации кристаллических и жидких органических веществ.</li> </ul>
ПК-2 способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила безопасной работы в химических лабораториях.</li> <li>- основные свойства органических соединений, взаимосвязь строение – химические свойства.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить необходимые операции в химических лабораториях.</li> <li>- обосновывать структуры органических соединений с использованием физических методов.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами синтеза органических соединений.</li> <li>- методами определения физических констант органических соединений.</li> </ul>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Органическая химия» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах для выполнения творческих заданий.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физическая химия»**

Дисциплина «Физическая химия» разработана для студентов 3 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Курс С2.Б.8 «Физическая химия» относится к дисциплинам базовой части математического, естественнонаучного цикла учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 час. Учебным планом предусмотрены лекционные (72 час.), практические занятия (18 час.) и лабораторные (72 час.) занятия, самостоятельная работа (162 час., из них 63 час. отведено на экзамен). Дисциплина реализуется в 4 и 5 семестрах 2 и 3 курсов.

Дисциплина «Физическая химия» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Неорганическая химия», «Физика», «Аналитическая химия», «Математика». Знания, полученные при изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия», используются при выполнении квалификационных работ.

Содержание дисциплины включает следующие вопросы: химическая термодинамика, теория растворов, химическое равновесие, химическая кинетика, катализ, электрохимия. Одним из преимуществ данной программы является комплексное изучение физико-химических систем на лабораторных занятиях. Теоретические знания закрепляются на лабораторных занятиях.

Курс «Физическая химия» продолжает и углубляет профессиональную направленность содержания дисциплин «Экология», «Органическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Физико-химические методы анализа» базовой части.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физическая химия», могут быть использованы при изучении профильных дисциплин, в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** дать базовые сведения по физической химии и сформировать теоретический фундамент для изучения профильных химико-технологических дисциплин.

**Задачи дисциплины:**

– формирование знаний, умений и навыков по изучению основ химической термодинамики и их применения для расчетов энергии связи, теплоты реакции;

– формирование знаний, умений и навыков по применению констант равновесия реакции, химических потенциалов компонентов растворов, в том числе, растворов электролитов, по изучению основ формальной кинетики химических процессов;

– формирование знаний, умений и навыков для анализа экспериментальных данных по кинетике с целью определения порядка реакции, выявления сложных реакций и лимитирующих стадий в кинетике сложного процесса.

Для успешного изучения дисциплины «Физическая химия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, элементы компетенций:

– владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-4)/

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Теоретические основы фундаментальных разделов физической и коллоидной химии для решения профессиональных задач.</li> <li>- Методы анализа материала для теоретических занятий, лабораторных работ и научных исследований.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять методы анализа материала для теоретических занятий, лабораторных работ и научных исследований.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Теоретическими основами фундаментальных разделов физической и коллоидной химии для решения профессиональных задач.</li> <li>- Методами анализа материала для теоретических занятий, лабораторных работ и научных исследований.</li> </ul>
ОК-10 стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные законы физической химии и их приложения.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Делать грамотные оценки приближенных значений физико-химических величин.</li> <li>- Применять теоретические законы химии к решению практических задач, успешно проводить расчеты выхода продуктов химической реакции, порогов коагуляции, степени набухания.</li> </ul>

<p>самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций</p>	<p>Владеет</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знаниями основ теории фундаментальных разделов физической и коллоидной химии, методами расчетов теплоты реакций, равновесия, скорости реакций, выхода продуктов химической реакции, свойств коллоидных систем.</li> </ul>
<p>ПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знает</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Теоретические основы фундаментальных разделов физической химии для решения профессиональных задач.</li> <li>- Методы анализа материала для теоретических занятий, лабораторных работ и научных исследований.</li> <li>- Способы планирования и научного прогнозирования результатов физико-химических процессов.</li> </ul>
	<p>Умеет</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять методы анализа материала для теоретических занятий, лабораторных работ и научных исследований.</li> <li>- Планировать и научно прогнозировать результаты физико-химических процессов.</li> </ul>
	<p>Владеет</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Теоретическими основами фундаментальных разделов физической и коллоидной химии для решения профессиональных задач.</li> <li>- Методами анализа материала для теоретических занятий, лабораторных работ и научных исследований.</li> <li>- Навыками планирования и научного прогнозирования результатов физико-химических процессов.</li> </ul>
<p>ПК-2 способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов</p>	<p>Знает</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы регистрации и обработки результатов химических экспериментов.</li> <li>- Основные требования к правильному выполнению работы по предлагаемым методикам.</li> <li>- Основные физико-химические закономерности, лежащие в основе методики.</li> </ul>
	<p>Умеет</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Систематизировать и анализировать полученную информацию</li> <li>- Выполнять исследования в соответствии с поставленной задачей.</li> </ul>
	<p>Владеет</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками правильного выполнения работы по</li> </ul>

		<p>предлагаемым методикам.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками применения основных физико-химических закономерностей, лежащих в основе производственных процессов; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов.</li> <li>- Навыками физико-химического эксперимента, практическими и теоретическими методами исследования физико-химических систем.</li> <li>- Методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов</li> </ul>
--	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физическая химия» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: работа в малых группах; рефлексия групповой работы по результатам лабораторных работ; групповой разбор задач.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Аналитическая химия»

Рабочая программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» разработана для студентов 2-го курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к разделу С2.Б.9 дисциплин базовой части математического и естественнонаучного цикла учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единицы, 288 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные работы (90 час.), самостоятельная работа студентов (198 час., из них 54 час. отведены на экзамен). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Курсу «Аналитическая химия» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Математика».

Знания, полученные в курсе «Аналитическая химия», используются при изучении ряда дисциплин, таких как: «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Общая химическая технология», «Экология», «Безопасность жизнедеятельности» и др.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с химическим равновесием в гомогенных и гетерогенных системах. Понятием констант химического равновесия, связи констант химического равновесия. Рассмотрением основных закономерностей равновесий и протекания реакций: кислотно-основных, окислительно-восстановительных, комплексообразования и осаждения. Анализируются теоретические основы титриметрических и гравиметрических методов анализа, основные понятия количественного анализа. Рассматриваются основные методы разделения и концентрирования соединений.

**Цель дисциплины:** формирование практических и теоретических систематических знаний в области качественного и количественного анализа, исследования состава вещества современными химическими методами.

**Задачи дисциплины:**

- использование знаний теории химического анализа;
- изучение методов качественного состава и количественного анализа;
- получение практических навыков по определению качественного со-

става и количественного содержания компонентов в анализируемом объекте.

Для успешного изучения дисциплины «Аналитическая химия» у обучающихся должны быть сформулированы следующие предварительные компетенции:

- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	Знает	основные понятия и законы, лежащие в основе аналитической химии.
	Умеет	успешное и систематическое умение подбирать, переводить и реферировать литературу по аналитической химии, обрабатывать и интерпретировать полученные в результате эксперимента данные, определять тенденции и формулировать предложения по организации работ
	Владеет	успешное и систематическое применение практических навыков основами планирования, организации и проведения эксперимента, представления экспериментальных данных, регистрации и обработки результатов анализа
ОК-10 способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связан-	Знает	современные методы обработки и представления результатов анализа
	Умеет	представлять полученные в результате анализа результаты. Обобщать и делать выводы по проделанной работе
	Владеет	навыками владения современными средствами обработки и хранения данных. Современным программным обеспечением методов статистических и метрологических расчетов.

ных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций		
ПК-1 способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	основные положения теории ионных равновесий применительно к реакциям кислотно-основного, окислительно-восстановительного, осадительного и комплексообразующего характера;
	Умеет	проводить соответствующие расчеты и готовить растворы заданной концентрации, рассчитывать рН растворов солей, оснований, кислот; готовить и стандартизировать растворы аналитических реагентов.
	Владеет	навыками приготовления растворов заданной концентрации, определения рН растворов солей, оснований, кислот;
ПК-2 способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	Знает	основные химические методы анализа, их сущность, теоретические основы; метрологические характеристики методов анализа.
	Умеет	осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты анализа.
	Владеет	основными химическими методами анализа (титриметрия, гравиметрия)

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Аналитическая химия» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: работа в малых группах для выполнения творческих заданий.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физико-химические методы анализа»**

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические методы анализа» разработана для студентов 2 и 4 курсов по направлению 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина С2.Б.10 «Физико-химические методы анализа» относится к дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 час. Учебным планом предусмотрены лекционные (54 час.) и лабораторные (72 час.) занятия, практические (36 час.) занятия, самостоятельная работа (162 час., из них 63 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре и на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Неорганическая химия», «Физика», «Математика», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Основы ядерной физики»

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физико-химические методы анализа», используются при выполнении лабораторных и практических работ, прохождении производственной практики на предприятии.

Содержание первой части дисциплины охватывает следующий круг вопросов: цели, задачи, методы, основы аналитической химии, основные принципы аналитической химии и аналитической службы.

Вторая часть дисциплины посвящена изучению физико-химических методов исследования материалов. Используя данные методы можно получить широкий спектр информации о качественном и количественном составе исследуемого объекта или о его структуре.

**Цель дисциплины:** формирование практических и теоретических систематических знаний в области спектроскопических и электрохимических методов анализа, методов исследования в профессиональной области

**Задачи дисциплины:**

- изучение тенденции и направления развития аналитической химии и инструментальных методов анализа;

- изучение методики и инструментальных методов определения

количественного содержания компонентов в анализируемом объекте;

- владения навыками определения отдельных компонентов в анализируемом объекте, обработка результатов аналитического эксперимента;

– раскрытие возможности применения основных законов классической и квантовой физики для исследования состава и строения вещества;

– обзор аналитических возможностей основных физико-химических методов исследования;

- раскрытие возможности применения современных физико-химических методов исследования в профессиональной области.

Для успешного изучения дисциплины «Физико-химические методы анализа» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-10 стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций	Знает	современные методы обработки и представления результатов анализа
	Умеет	самостоятельно обрабатывать и представлять полученные в результате анализа результаты. обобщать и делать выводы по проделанной работе
	Владеет	навыками владения современными средствами обработки и хранения данных.
ПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные знания для решения	Знает	основные положения теории ионных равновесий применительно к реакциям кислотно-основного, окислительно-восстановительного, осадительного и комплексообразовательного ха-

задач своей профессиональной деятельности		рактера математический аппарат, использующийся при обработке результатов для физико-химических методов анализа
	Умеет	проводить соответствующие расчеты и готовить растворы заданной концентрации, рассчитывать рН растворов солей, оснований, кислот; готовить и стандартизовать растворы аналитических реагентов.
	Владеет	навыками приготовления растворов заданной концентрации, определения рН растворов солей, оснований, кислот методиками расчета количественного и качественного состава на основании данных физико-химических методов анализа
ПК-2 способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	Знает	основные физико-химические методы анализа, их сущность, теоретические основы; метрологические характеристики методов анализа. особенности работы приборов и установок предназначенных для физико-химических методов анализа
	Умеет	осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты анализа; использовать современное аналитическое оборудование для получения необходимой информации
	Владеет	основными физико-химическими методами анализа; методами работы с современным оборудованием для физико-химического анализа
ПК-6 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знает	основные физико-химические методы анализа
	Умеет	проводить измерение основных свойств сырья и продукции, воды, отходов
	Владеет	основными физико-химическими методами анализа (спектрофотометрия, потенциометрия)
ПК-15 способностью самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в	Знает	современные методы обработки и представления результатов анализа
	Умеет	обрабатывать и интерпретировать полученные в результате эксперимента данные, определять тенденции и формулировать предложения по организации работ, представлять полученные

области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей		в результате анализа результаты.
	Владеет	успешное и систематическое применение практических навыков основами планирования, организации и проведения эксперимента, представления экспериментальных данных, регистрации и обработки результатов анализа

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физико-химические методы анализа» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: лекция-беседа, работа в малых группах, рефлексия.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы»**

Рабочая программа дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы» разработана для студентов 3 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.Б.22 «Поверхностные явления и дисперсные системы» входит в базовую часть учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), и лабораторные занятия (54 час.), практические занятия (18 час.) самостоятельная работа (90 час., из них 36 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 6 семестре 3 курса.

Дисциплина «Поверхностные явления и дисперсные системы» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Неорганическая химия», «Физика», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Математика». Знания, полученные при изучении дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы» используются при изучении специальных дисциплин и при выполнении квалификационных работ.

В дисциплине «Поверхностные явления и дисперсные системы» дается представление о поверхностных явлениях, дисперсных системах, молекулярных взаимодействиях, свойствах поверхностей раздела фаз, адсорбционных слоях и их влиянии на свойства дисперсных систем, свойствах дисперсных систем.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов знаний об основах современного учения о дисперсном состоянии тел и об особых свойствах поверхностей раздела фаз и дисперсных систем как обширной самостоятельной области физико-химической науки.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование знаний о поверхностных явлениях и дисперсных системах, об оптимизации и интенсификации гетерогенных химико-технологических процессов, протекающих с участием дисперсных фаз;
- формирование представлений о молекулярных взаимодействиях и особых свойствах поверхностей раздела фаз, адсорбционных слоях и их влиянии на свойства дисперсных систем, молекулярно-кинетических и оптических свойствах дисперсных систем, их устойчивости.

Для успешного изучения дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные элементы компетенции:

– способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	Знает	количественные характеристики дисперсных систем, классификацию дисперсных систем; сущность физико-химических методов определения ККМ; особенности растворов ВМС; свойства студней, эмульсий, пен и аэрозолей.
	Умеет	определять и рассчитывать поверхностную активность, поверхностное натяжение и адсорбцию, составлять формулы мицелл лиофобных зольей; проводить физическую и химическую пептизацию.
	Владеет	навыками экспериментальных методов исследования дисперсных систем и поверхностных явлений, обрабатывать результаты эксперимента и делать соответствующие выводы и заключения.
ОК-10 стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития соци-	Знает	фундаментальные основы теории и практики коллоидной химии; методы отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ.
	Умеет	применять основные понятия и законы коллоидной химии при планировании экспериментальной работы и обсуждении полученных результатов.
	Владеет	основными химическими, физическими и техническими аспектами лабораторного эксперимента и промышленного производства.

альных и профессиональных компетенций		
ОПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	количественные характеристики дисперсных систем, формулы для их расчета; классификацию дисперсных систем; теории адсорбции; сущность методов получения и основные методы очистки дисперсных систем; оптические явления, основные положения теории строения ДЭС; виды устойчивости дисперсных систем; причины структурообразования в дисперсных системах; классификацию коллоидных ПАВ; сущность физико-химических методов определения ККМ; особенности растворов ВМС; свойства студней, эмульсий, пен и аэрозолей.
	Умеет	определять и рассчитывать поверхностную активность, поверхностное натяжение и адсорбцию, составлять формулы мицелл лиофобных зольей; определять пороги коагуляции разных электролитов; анализировать потенциальные кривые взаимодействия коллоидных частиц; проводить экспериментальную оценку влияния величины заряда коагулирующего иона на коагулирующую способность электролита и порог коагуляции; проводить физическую и химическую пептизацию.
	Владеет	навыками экспериментальных методов исследования дисперсных систем и поверхностных явлений, обрабатывать результаты эксперимента и делать соответствующие выводы и заключения.
ОПК-2 способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	Знает	теоретические основы коллоидной химии для анализа экспериментальных результатов лабораторных и научных исследований, полученных с помощью современного технологического и аналитического оборудования.
	Умеет	анализировать экспериментальные данные, полученные в лабораторных и научных исследованиях.
	Владеет	методиками экспериментальной работы на лабораторном и научном оборудовании.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: работа в малых группах.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Инженерная графика»

Рабочая программа дисциплины «Инженерная графика» разработана для студентов 1 курса, обучающихся по специальности 18.05.02 "Химическая технология материалов современной энергетики", специализация "Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии", в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Курс СЗ.Б.1 «Инженерная графика» относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.) и лабораторные занятия (72 час.), самостоятельная работа (198 час., из них 45 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 1 семестре 1 курса.

Курс «Инженерная графика» логически и содержательно связан с курсом «Компьютерная графика».

Дисциплина охватывает круг вопросов, связанных с такими областями как основы начертательной геометрии – построение геометрических образов на эпюре Монжа, позиционные задачи, развертки поверхностей; проекционное черчение – изображения, виды, дополнительные виды, местные виды, разрезы; оформление чертежей; параметризация и нанесение размеров; применение стандартов ГОСТ ЕСКД.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Инженерная графика», могут быть использованы при изучении дисциплин «Процессы и аппараты химической технологии», «Системы автоматического проектирования», в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** формирование пространственного воображения, формирование конструктивно-геометрического мышления, способность к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе моделей пространства.

### **Задачи дисциплины:**

- развить у студентов пространственного мышления и навыков конструктивно-геометрического моделирования; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей зданий и сооружений;

- получить знания, умения и навыки по выполнению и чтению различных технологических схем, инженерно-технических чертежей конструкций и

их деталей и по составлению проектно-конструкторской и технической документации.

Курс «Инженерная графика» читается в первом семестре и для его освоения достаточно иметь знания по геометрии и черчению, полученные в рамках средней школы.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-10 стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций	Знает	- основные базы данных ГОСТ ЕСКД, расположенные в глобальных компьютерных сетях
	Умеет	- использовать функции поиска для нахождения необходимой информации в базах данных ГОСТ ЕСКД, расположенных в глобальных компьютерных сетях
	Владеет	- навыками обработки найденной информации при работе с базами данных ГОСТ ЕСКД, расположенными в глобальных компьютерных сетях
ПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	- способы отображения пространственных форм на плоскости - правила построения аксонометрических проекций
	Умеет	- формировать пространственные и графические алгоритмы решения задач - решать задачи, связанные с пространственными формами и их отношениями в пространстве и на чертеже
	Владеет	- способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации - способами чтения конструкторских документов

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии»**

Рабочая программа дисциплины "Процессы и аппараты химической технологии" разработана для студентов 3-4 курсов, обучающихся по специальности 18.05.02 "Химическая технология материалов современной энергетики", специализация "Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии", в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.Б.24 "Процессы и аппараты химической технологии" относится к дисциплинам базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц, 468 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (90 час.) и лабораторные занятия (144 час.), самостоятельная работа (234 час., из них 81 час отведен на подготовку к экзаменам). Дисциплина реализуется в 5-7 семестрах 3 и 4 курсов, соответственно.

Курс "Процессы и аппараты химической технологии" логически и содержательно связан с курсами: "Физика", "Математика", "Физическая химия", "Механика".

Дисциплина охватывает круг вопросов, связанных с теоретическими основами построения, математического описания и инженерного расчета основных химико-технологических процессов, а также принципами устройства и функционирования технологической аппаратуры. Рассматриваются основные понятия и соотношения, основы тепло- и массопереноса, основные закономерности переноса импульса, теплоты, вещества. Особое внимание уделяется вопросам гидравлики, перемещения жидкостей, сжатия газов, гидромеханическим процессам, теплопередаче и теплообмену, структуре потоков, выпариванию, абсорбции, дистилляции и ректификации, жидкостной экстракции, сушке, измельчению и классификации твердых материалов.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии», могут быть использованы при изучении дисциплин «Общая химическая технология», «Промышленная экология и водоочистка», «Моделирование химико-технологических процессов», «Системы управления химико-технологическими процессами», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» и других профессиональных дисциплин, в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** формирование глубокого понимания сущности основных физических и химических процессов химической технологии, зна-

комства с наиболее распространенными конструкциями химической аппаратуры и методами их расчета и, как следствие, обеспечение фундаментальной базы студентов, обучающихся по химико-технологическим направлениям.

**Задачи дисциплины:**

- изучить теоретические основы процессов химической технологии, механизмы типовых процессов, методы их математического описания и расчета;
- сформировать знания о конструкциях аппаратов для проведения химико-технологических процессов, методов расчета их основных размеров;
- изучить сущность процессов, происходящих в промышленных аппаратах;
- развить навыки получения конечного результата при решении практических задач – выбора оптимальных режимных параметров протекающих процессов, выбора принципиальных схем аппаратов и машин для осуществления химико-технологических процессов, расчета соответствующих аппаратов.

Для успешного изучения дисциплины "Процессы и аппараты химической технологии" у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);
- способностью самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей (ПК-10).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	закономерности протекания основных процессов химических производств
	Умеет	находить оптимальные и рациональные технические режимы осуществления основных процессов и аппаратов химических производств; выявлять основные факторы, определяющие скорость технологического процесса
	Владеет	методикой технологического расчета аппаратуры для проведения типовых химико-технологических процессов
ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знает	основы теории расчета и проектирования машин и аппаратов химических производств, методы расчета процессов и основных размеров аппаратов; способы осуществления основных технологических процессов и характеристики для оценки их интенсивности и эффективности
	Умеет	выполнять основные расчеты технологических процессов и аппаратов химической технологии
	Владеет	методами расчета аппаратуры для проведения химико-технологических процессов
ПК-4 способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды	Знает	принципы осуществления современных типовых процессов и конструкции аппаратов.
	Умеет	проводить сравнительный анализ конструктивных решений конкретных технологических процессов
	Владеет	умением подобрать необходимую аппаратуру для проведения типовых химико-технологических процессов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Процессы и аппараты химической технологии" применяются следующие методы активного / интерактивного обучения:

- лекция-беседа (на лекционных занятиях),
- проблемная лекция (на лекционных занятиях),
- работа в малых группах (на лабораторных занятиях).

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Электротехника и промышленная электроника»**

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» разработана для студентов 3 курса по специальности 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии», в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина СЗ.Б.4 «Электротехника и промышленная электроника» относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.) самостоятельная работа (72 час.). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса.

Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» дает систематизированное представление о свойствах электронных компонентов и устройств на их основе. Его освоение будет способствовать грамотной эксплуатации выпускниками измерительной и др. техники на практике.

Изучение дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» основано на знании студентами материалов дисциплин: «Физика», «Математика», «Информатика», «Общая химическая технология».

**Целью дисциплины:** дать представление о роли электроники в современной жизни и технике, о компонентах электронных цепей и их свойствах, методах их анализа и простейших устройствах на их основе.

### **Задачи дисциплины:**

- знакомство с основами электронных устройств, применяемых в промышленности;
- изучение компонентов электронных цепей;
- дать представление об электротехнических машинах и аппаратах;
- формирование представления о цифровой электронике.

Для успешного изучения дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции (элементы компетенций):

- владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-4).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются

следующие общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	Знает	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	Умеет	привлечь для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат
	Владеет	теоретическими знаниями в решении задач в области электроники и электротехники
ОК-10 стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций	Знает	содержание процесса самоорганизации профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач
	Умеет	планировать свою образовательную деятельность; анализировать полученные результаты; применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии.
	Владеет	<p>навыками самоорганизации и самообразования;</p> <p>навыками самоанализа и самооценки;</p> <p>навыком приобретения новых знания в области техники и технологии;</p> <p>навыками химических, а также общепознавательных умений для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности и самосовершенствования.</p>
ПК-1 способностью	Знает	основные понятия и законы электрических и

использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности		магнитных полей
	Умеет	проводить электрические измерения
	Владеет	методами проведения электрических измерений.
ПК-10 способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	Знает	методы анализа цепей постоянного и переменного токов; принципы работы электромагнитных устройств, трансформаторов, электрических машин, источников питания.
	Умеет	выбирать необходимые электрические устройства и машины применительно к конкретной задаче
	Владеет	методами расчета электрических цепей

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов»**

Рабочая программа дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов» разработана для студентов 3 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.Б.26 «Моделирование химико-технологических процессов» относится к разделу базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), и лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа (108 час., из них 45 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 6 семестре 3 курса.

Курс «Моделирование химико-технологических процессов» продолжает и углубляет профессиональную направленность содержания дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия», «Органическая химия», «Высшая математика», «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: принципы построения математических моделей процессов химической технологии, расчет конструктивных параметров химической технологии и технологических режимов их работы, как в статике, так и в динамике, установление адекватности моделей, методы решения уравнений и анализу протекания процессов.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов», могут быть использованы при изучении профильных дисциплин, в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** получить знания для построения математических моделей статического состояния и переходных режимов объектов моделирования.

**Задачи дисциплины:**

- изучение принципов и методов построения математических моделей;
- изучение аналитических и экспериментальных методов построения моделей;

– использование моделей для анализа протекания энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии.

Для успешного изучения дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенции (ОК-10).

– способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 способностью к использованию методов математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели	Знает	базовые модели энерго- и ресурсосберегающих процессов в промышленности
	Умеет	- анализировать технологический процесс с целью определения наиболее подходящей для описания математической модели
	Владеет	- способностью обосновывать правильность выбранной модели решения профессиональной задачи, сопоставлять экспериментальные данные и теоретические решения
ПК-3 способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	Знает	технологические процессы, пути воздействия технологических процессов на окружающую среду
	Умеет	- анализировать технологический процесс, выявлять недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию
	Владеет	- навыками поиска, анализа и обучения работы с прикладными программами и базами данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- лекция презентация (на лекционных занятиях);
- компьютерное моделирование и практическое обсуждение результатов (на лабораторных занятиях).

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами»**

Рабочая программа дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» разработана для студентов 3 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.Б.27 «Системы управления химико-технологическими процессами» относится к дисциплинам базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), и лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа (54 час., из них 27 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса.

Курс «Системы управления химико-технологическими процессами» продолжает и углубляет профессиональную направленность содержания дисциплин «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Моделирование химико-технологических процессов».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: характеристики типовых динамических звеньев и типовых регуляторов; критерии устойчивости, прямые и косвенные показатели качества переходных процессов в системах управления; методики расчёта оптимальных значений настроечных параметров регулирующих устройств в одноконтурных, в каскадных, в комбинированных системах управления и в системах управления с несколькими регулируемыми переменными; основные способы контроля технологических параметров и способы управления типовыми химико-технологическими процессами.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами», могут быть использованы при изучении профильных дисциплин, в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** овладение знаний по анализу и синтезу систем управления, методам и средствам диагностики химико-технологического процесса, по элементам метрологии, по государственной системе приборов.

**Задачи дисциплины:**

- освоить характеристики типовых динамических звеньев;

- научиться строить переходные процессы объектов и систем управления;
- овладеть методами исследования систем управления на устойчивость;
- получить знания по выбору систем управления конкретными технологическими процессами;
- знать методы измерения технологических параметров.

Для успешного изучения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенции (ОК-10).

- способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

- способностью к использованию методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели (ОПК-3).

- пониманием значения информации в современном мире и способностью решать задачи профессиональной деятельности с применением информационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-5).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в	Знает	методы измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции с помощью технических средств
	Умеет	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса,

соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции		свойств сырья и продукции для устранения отклонений от технологического режима
	Владеет	навыками выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса
ПК-3 способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	Знает	технологические процессы, пути воздействия технологических процессов на окружающую среду
	Умеет	анализировать технологический процесс, выявлять недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию
	Владеет	способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду
ПК-15 способностью управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка	Знает	основные технологические схемы, современное оборудование и методы организации современных технологических процессов
	Умеет	оптимизировать технологии, оборудование, современных технологических процессы
	Владеет	навыками поиска «слабых» мест технологической схемы с целью последующей оптимизации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- лекция презентация (визуализация);
- компьютерное моделирование и практическое обсуждение результатов (на лабораторных занятиях).

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Радиохимия»**

Рабочая программа дисциплины «Радиохимия» разработана для студентов 4 курса по специальности 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии», в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.Б.28 «Радиохимия» относится к дисциплинам базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 час. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (54 час.), практические занятия (54 час.), лабораторные работы (90 час.), самостоятельная работа (198 час., из них 54 час. отводится на экзамен). Дисциплина реализуется в 7, 8 семестрах 4 курса.

Изучению дисциплины «Радиохимия» предшествует изучение дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Химия редких элементов», «Основы ядерной физики и дозиметрии».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Радиохимия», необходимы при изучении дисциплин «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений», «Радиоэкология», «Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения», «Методы сбора, транспортировки и хранения радиоактивных отходов», «Переработка отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов». Они также могут быть использованы в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Радиохимия» предусматривает изучение студентами химической природы и свойств радиоактивных нуклидов, физико-химических закономерности поведения радиоактивных элементов, методы их выделения и концентрирования. Она включает также промышленную отрасль, связанную с получением высокорadioактивных материалов и регенерацией ядерного горючего, разработку методов применения радионуклидов, а также специальной техники и оборудования для защиты от вредного воздействия радиоактивного излучения. В основные разделы радиохимии входят такие разделы, как общая радиохимия, химия ядерных превращений, химия радиоактивных элементов, прикладная радиохимия, медицинская радиохимия, атомная энергетика, производство ядерного топлива, процессы ядерного оружейного комплекса и частично радиоэкология.

**Целью дисциплины:** глубокое усвоение основ общей радиохимии, что необходимо для изучения специальных технологических процессов и дальнейшей практической деятельности химика-технолога; ознакомление студентов-технологов с физико-химическими особенностями состояния и поведения радионуклидов в ультра разбавленных системах, физико-химическими особенностями межфазного распределения радионуклидов, методами выделения, разделения и концентрирования радионуклидов, элементами радиационной химии.

**Задачи дисциплины:**

- рассмотрение вопросов состояния и межфазного распределения микроколичеств радионуклидов в технологических и природных растворах;
- особенности физико-химического поведения атомов, вызванных высокой кинетической энергией ядер отдачи в момент их образования в результате радиоактивного распада или ядерных реакций, сопровождающихся частиц или гамма-квантов;
- рассмотрение вопросов изотопного обмена;
- изучение химии радиоактивных элементов.

Для успешного изучения дисциплины «Радиохимия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);
- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);
- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-12).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 Способность использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	Химические и физико-химические свойства радиоактивных элементов
	Умеет	Рассчитывать коэффициенты распределения при экстракции радионуклидов, рассчитывать величины удельной активности
	Владеет	Основами законодательством Российской Федерации в части использования атомной энергии, в том числе НРБ 2009
ОПК-4 способностью работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности	Знает	Методы поиска и обработки научно-технической информации
	Умеет	Использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности
	Владеет	Методами поиска и обработка научно-технической информации в глобальных сетях
ПК-7 способностью обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения	Знает	Правила работы с радиоактивными элементами
	Умеет	Рассчитывать радиометрические карты применительно к лабораторным помещениям
	Владеет	Методами дезактивации помещений в случае аварийных ситуаций
ПК-9 способностью к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач	Знает	Ядерные и химические свойства природных и искусственных радионуклидов
	Умеет	Определять первичные и вторичные процессы протекающие в водных растворах под воздействием ионизирующих излучений
	Владеет	Методами радиационных превращений в гетерогенных системах
ПК-10 способностью самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	Знает	Принципы действия радиометрического оборудования
	Умеет	Эксплуатировать современное спектральное оборудование
	Владеет	Методами корректной обработки результатов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Радиохимия» применяются следующие методы активного интерактивного обучения: проблемные лекции, лекции-презентации (визуализации), групповой разбор задач.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы информационной безопасности»**

Рабочая программа дисциплины «Основы информационной безопасности» разработана для студентов 4 курса по специальности 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики» специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.Б.29 «Основы информационной безопасности» относится к дисциплинам базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 час. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (54 час.). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

Изучению дисциплины «Основы информационной безопасности» предшествует изучение дисциплин «Информатика», «Математика».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы информационной безопасности», необходимы при выполнении курсовых работ, изучении специальных дисциплин. Они также могут быть использованы в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Основы информационной безопасности» предусматривает изучение студентами сущности и понятия информационной безопасности, защиты информации, характеристике ее составляющих.

**Целью дисциплины:** формирование целостного представления о сущности и понятии информационной безопасности, характеристике ее составляющих; месте информационной безопасности в системе национальной безопасности страны; современных средствах и способах обеспечения информационной безопасности.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование у студентов терминологического фундамента дисциплины;
- научить проводить анализ угроз информационной безопасности, выполнять основные этапы решения задач информационной безопасности и защиты информации;
- формирование представления об источниках угроз информационной безопасности и мерах по их предотвращению;

- формирование представления о жизненных циклах конфиденциальной информации в процессе ее создания, обработки, передачи.

Для успешного изучения дисциплины «Основы информационной безопасности» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные / общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-12 способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.	Знает	сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, основные требования к информационной безопасности, закон о защите государственной тайны
	Умеет	проектировать и реализовывать механизмы защиты информации
	Владеет	навыками построения защищенных систем, формулирования требований к ним
ОПК-5 пониманием значения информации в современном мире и способностью решать задачи профессиональной деятельности с применением информационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Знает	сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, основные требования к информационной безопасности, закон о защите государственной тайны
	Умеет	проектировать и реализовывать механизмы защиты информации
	Владеет	навыками построения защищенных систем, формулирования требований к ним

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы информационной безопасности» применяются следующие методы активного обучения, интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция-визуализация, круглый стол, творческое задание.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Технология основных материалов современной энергетики»**

Рабочая программа дисциплины «Технология основных материалов современной энергетики» разработана для студентов 4 курса по специальности 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии», в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина Б1.Б.32.1 «Технология основных материалов современной энергетики» относится к базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (36 час.) самостоятельная работа (108 час., из них 36 час. отводится на экзамен). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса.

Дисциплина «Технология основных материалов современной энергетики» изучает ядерно-топливный цикл (ЯТЦ), ядерно-энергетические установки, использование материалов, удовлетворяющих необходимым требованиям, производство, специфичность таких материалов.

Изучение дисциплины «Технология основных материалов современной энергетики» основано на знании студентами материалов дисциплин: физика, основы ядерной физики и дозиметрии, радиометрия и спектрометрия ионизирующих излучений, математика, процессы и аппараты химической технологии, информатика, радиохимия.

**Целью дисциплины:** формирование знаний об основах ядерной энергетики, естественных и искусственных радиоактивных материалах, которые целенаправленно используются (ядерное топливо, источники излучения и др.) и образуются (РАО, ОЯТ) на объектах атомной промышленности в рамках ЯТЦ, включая знания о технологиях их производства, в том числе потенциальных опасностях, возникающих при обращении с ними.

### **Задачи дисциплины:**

- знакомство с основами атомной промышленности: ядерная энергия, ядерный топливный цикл, отходы ядерного производства;
- изучение технологий материалов ядерной энергетики, включая производство ядерного топлива и его переработка;
- изучение перспектив развития ядерной энергетики и изучение современных технологий для создания новых эффективных материалов для

данной отрасли;

– практическое овладение основными методами радиометрии и определения физико-эксплуатационных свойств материалов современной энергетики;

– формирование понимания о научно-исследовательской и производственно-технологической работе в области технологии перспективных ядерных материалов.

Для успешного изучения дисциплины «Технология основных материалов современной энергетики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции (элементы компетенций):

- способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);

- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств	Знает	- основы ядерной энергетики (научные основы и практическая реализация производства ядерной энергии в промышленных масштабах) - виды материалов ядерного топливного цикла (делящиеся материалы, замедлители, отражатели, поглотители нейтронов) - виды ядерного горючего и конструкционных материалов ТВЭЛ и ТВС; основные требования к ядерному горючему и конструкционным материалам активных зон. - особенности технологий, применяемых для получения материалов ЯТЦ

сырья и продукции		<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные типы ядерных реакторов; отличительные особенности реакторов на тепловых и быстрых нейтронах их место в структуре АЭС.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- квалифицированно выбирать технологические схемы для получения целевых продуктов и оборудование для их реализации.</li> <li>- определять промышленное назначение материалов ЯТЦ в ядерной отрасли;</li> <li>- формировать перечень требований к основным материалам ЯТЦ согласно их промышленному назначению;</li> <li>- проводить анализ и выбор технологических решений для производства материалов ядерного назначения.</li> <li>- работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- информацией о современном состоянии и перспективах развития ядерной энергетики.</li> <li>- информацией о существующих и строящихся типах ядерных реакторов, принципах их работы и особенностях.</li> <li>- информацией об основных и альтернативных технологических схемах добычи уранового сырья, получения керамического ядерного топлива, синтезе и изготовлении матриц, вмещающих радионуклид, особенностях реализации и безопасности процессов.</li> <li>- навыками в подборе требуемых материалов для технологических задач и выборе технологий и методов их производства.</li> <li>- современными методами обработки и представления информации.</li> </ul>
ПК-4 способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы оценки количественных характеристик ядерных материалов.</li> <li>- критерии безопасности обращения с ядерными материалами и работы ядерной установки</li> <li>- основные стадии, недостатки и преимущества, возможные пути совершенствования применяемых технологий производства ядерных материалов и последствия их применения.</li> <li>- условия обеспечения ядерной безопасности технологического процесса.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать риски при обращении с ядерными материалами и установками с их использованием.</li> <li>- определять меры безопасности для новых установок и технологий в области обеспечения безопасности ядерных материалов и ядерного нераспространения.</li> <li>- применять информационные технологии для</li> </ul>

		<p>обеспечения безопасности ядерных материалов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать технологию производства ядерных материалов, предусмотреть минимизацию рисков радиационного воздействия.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способностями оценки риска и определения мер безопасности для новых установок и технологий в области обеспечения безопасности ядерных материалов и ядерного нераспространения</li> <li>- способностями выбора ядерных материалов по комплексу ядерно-физических и природоохранных критериев для минимизации радиационных рисков.</li> <li>- навыками работы с информационными программами для учета и статистики ядерных материалов и факторов их воздействия</li> </ul>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Технология основных материалов современной энергетики» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-визуализации, семинары в диалоговом режиме, дискуссия.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики»**

Рабочая программа дисциплины «Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики» разработана для студентов 3 курса по специальности 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии», в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.Б.30.2 «Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики» относится к базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), лабораторные занятия (36 час.) и практические занятия (36 час.) самостоятельная работа (90 час., из них 36 час. отводится на экзамен). Дисциплина реализуется в 6 семестре 3 курса.

Методы аналитического контроля в технологии редких, рассеянных и радиоактивных элементов (включая ядерные материалы – уран, торий и плутоний) наряду с общей и неорганической, аналитической и физической химией составляет фундамент современного химического и химико-технологического образования.

Для успешного освоения курса обучающийся должен обладать удовлетворительными базовыми знаниями по дисциплинам: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия». При изучении указанных дисциплин формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции.

**Целью дисциплины:** формирование знаний о физико-химических методах аналитического контроля, используемых на производстве.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование понимания применения основных законов физической химии для методов анализа;
- способствовать формированию умений решения типовых задач, связанных с основными разделами химии, использовать химические законы;
- формирование владения методами проведения физических измерений, теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения

физико-химических свойств неорганических соединений.

Для успешного изучения дисциплины «Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции (элементы компетенций):

- способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);

- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);

- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-2 ).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 - способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	знать свойства веществ и материалов, а также механизмы химических процессов
	Умеет	работать с научно–технической литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности.
	Владеет	основными физико-химическими методами анализа
ОПК-2 способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу	Знает	основные физико-химические методы анализа, их сущность, теоретические основы; метрологические характеристики методов анализа.
	Умеет	осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты анализа.
	Владеет	самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и

полученных при его проведении результатов		методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей
ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знает	Знать теоретические основы и принципы физико-химических методов анализа, особенности аналитического контроля в отрасли
	Умеет	Уметь профессионально использовать современное аналитическое оборудование для контроля качества продукции и исследований, проводить обработку и анализ полученных результатов
	Владеет	Применять стандартные и специфические методы физико-химического анализа материалов современной энергетики

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Законодательство в области использования атомной энергии»**

Рабочая программа дисциплины «Законодательство в области использования атомной энергии» разработана для студентов 4 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина Б1.Б.32.3 «Законодательство в области использования атомной энергии» относится к базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа студентов (90 час.). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре.

Курсу «Законодательство в области использования атомной энергии» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Правоведение», «Основы радиационной безопасности».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Законодательство в области использования атомной энергии», могут быть использованы при изучении профильных дисциплин, в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

Содержание дисциплины связано с изучением правовой базы обеспечения ядерной и радиационной безопасности: Конституции Российской Федерации, федеральных законов и иных нормативных правовых актов, а также международных договоров, соглашений и конвенций в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности, участницей которых является Российская Федерация. Обеспечение ядерной и радиационной безопасности важно при любых видах профессиональной деятельности в области химической технологии материалов современной энергетики: производственно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой и проектной, в которых требуется анализировать радиационную ситуацию и разрабатывать мероприятия по обеспечению ядерной безопасности при проведении технологических процессов с растворами, содержащими делящиеся материалы, а также при разработке и проведении мероприятий по обеспечению радиационной безопасности производственного персонала населения.

Дисциплина нацелена на подготовку специалистов, в задачи которых будет входить:

- анализ радиационной ситуации и разработки мероприятия по обеспечению ядерной безопасности при проведении технологических процессов с растворами, содержащими делющиеся материалы;
- разработка и проведение мероприятий по обеспечению радиационной безопасности производственного персонала и населения.

**Цель дисциплины:** приобретение знания законов Российской Федерации, которые определяют требования к организации и ведению производств атомных топливных циклов, а также других нормативных правовых актов, в которых определены требования организации производств, независимо от их профиля.

**Задачи дисциплины:**

- расширить круг знаний студентов в области правового обеспечения деятельности, связанной с использованием энергии атома;
- научить студентов самостоятельно применять положения атомного законодательства;
- привить обучающимся навыки анализа содержания новых правовых актов;
- научить студентов правильно применять нормы атомного законодательства.

Для успешного изучения дисциплины «Законодательство в области использования атомной энергии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции (элементы компетенций):

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей её достижения (ОК-4);
- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);
- готовность использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности (ПК-8).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОК-9</b> – способность использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности, способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина	Знает	– принимать решения и совершать юридические действия в точном соответствии с законом;
	Умеет	– использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности; – выявлять и предупреждать угрозы безопасности личности, общества и государства;
	Владеет	– навыками квалифицированно применять нормативные правовые акты в конкретных сферах юридической деятельности, реализовывать нормы материального и процессуального права в профессиональной деятельности
<b>ПК-8</b> – готовность использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности	Знает	– основы правового регулирования в сфере использования атомной энергии, обеспечения радиационной и ядерной безопасности и правоприменительную практику; – систему действующего законодательства Российской Федерации, регулирующего отношения в сфере использования атомной энергии, обеспечения радиационной безопасности; – систему органов государственного управления в области использования атомной энергии и обеспечения ядерной и радиационной безопасности; – актуальные проблемы и основные тенденции развития атомного законодательства; – основы международно-правового регулирования и практики международного сотрудничества в сфере использования атомной энергии;
	Умеет	– юридически правильно квалифицировать факты и обстоятельства в области использования атомной энергии;
	Владеет	– основными навыками поиска, выбора и анализа нормативных правовых актов, норм права и анализа возникающих правоотношений; – навыками работы с законами и иными нормативными правовыми актами, регулирующими отношения в сфере использования атомной энергии, обеспечения радиационной безопасности, а также навыками работы с материалами судебной и иной правоприменительной практики.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Законодательство в области использования атомной энергии» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-визуализации, групповая дискуссия, семинары в диалоговом режиме.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы радиационной безопасности»**

Рабочая программа дисциплины «Основы радиационной безопасности» разработана для студентов 4 курса по специальности 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии», в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.Б.30.4 «Основы радиационной безопасности» относится к базовой части учебного плана

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.) и практические занятия (36 час.) самостоятельная работа (54 час.). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса.

Изучению дисциплины «Основы радиационной безопасности» предшествует изучение дисциплины «Основы ядерной физики и дозиметрии».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы радиационной безопасности», необходимы при изучении дисциплин «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений» и «Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения», «Методы сбора, транспортировки и хранения радиоактивных отходов», «Переработка отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов». Они также могут быть использованы в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** приобретение знаний, необходимых для формирования общепрофессиональных и специально-профессиональных компетенций, связанных с обеспечением радиационной безопасности на объектах использования ядерной энергии.

**Задачами дисциплины:**

- формирование представлений об источниках и воздействии ионизирующих излучений на окружающую среду и человека;
- изучение системы физических величин, характеризующих воздействие ионизирующих излучений на окружающую среду и человека, и основ их нормирования;
- изучение требований нормативно-правовых документов по ограничению воздействия ионизирующих излучений на окружающую среду и человека;

- изучение вопросов организации работ с источниками ионизирующего излучения, обеспечивающих радиационную безопасность персонала, окружающей среды и населения.

Для успешного изучения дисциплины «Основы радиационной безопасности» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции (элементы компетенций):

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей её достижения (ОК-4);

- способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-13 - понимание роли охраны окружающей среды для развития и сохранения цивилизации	Знает	Влияние ионизирующих излучений на окружающую среду и человека
	Умеет	Анализировать источники ионизирующего излучения в окружающей среде с точки зрения их радиационной опасности
	Владеет	Общими навыками охраны окружающей среды при работе с источниками ионизирующих излучений
ОПК-1 - способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	Систему физических величин, характеризующих воздействие ионизирующих излучений на окружающую среду и человека и основы их нормирования
	Умеет	Использовать физические величины, характеризующие воздействие ионизирующих излучений на окружающую среду и человека, для оценки радиационного воздействия на персонал и окружающую среду
	Владеет	Общими подходами к анализу радиационной обстановки при проведении работ с источниками ионизирующего излучения
ПК-8 – готовность использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности	Знает	Область применения и основные положения действующих нормативных документов в области радиационной безопасности
	Умеет	Использовать положения основных нормативных документов в области радиационной безопасности для контроля выполнения требований по безопасному проведению работ с источниками ионизирующего излучения

	Владеет	Методами анализа требований действующих нормативных документов в области радиационной безопасности
--	---------	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы радиационной безопасности» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: творческое задание, рефлексия по итогам работ.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Экономика ядерной отрасли»

Рабочая программа учебной дисциплины «Экономика ядерной отрасли» разработана для студентов 5-го курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии», в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина Б1.Б.30.5 «Экономика ядерной отрасли» относится к базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа студентов (54 час.). Дисциплина реализуется на 5 курсе в 9 семестре.

Курсу «Экономика ядерной отрасли» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Экономика», «Экономика и организация производства», «Математика», «Введение в специальность», «Технология материалов современной энергетики», «Радиохимия», «Радиоэкология».

Знания, полученные в курсе «Экономика ядерной отрасли» могут быть использованы при изучении профильных дисциплин, в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением современной концепции формирования структурных характеристик атомной отрасли, тенденции развития мировой атомной энергетики, методики их исследования, а также основные параметры экономического развития и маркетинга продукции атомной отрасли

**Целью дисциплины:** формирование знаний о перспективе и развитии атомной энергетики, понимания необходимости создания условий безопасности атомных производств, охраны окружающей среды путем рационального и комплексного использования сырьевых ресурсов в ядерном топливном цикле.

### **Задачи дисциплины:**

- с современными концепциями формирования и структуры характеристики мировой атомной отрасли;
- данными о мировых запасах уранового сырья, потребностях в ядерном топливе; ядерных топливных циклах (ЯТЦ), замкнутых ЯТЦ;
- оценкой конкурентоспособности в замкнутом ЯТЦ;

- со структурой производственных фондов, основные и оборотные фонды, показателями эффективного использования основных фондов АЭС, капиталовложения и удельные капиталовложения в АЭС и порядок и стадиями проектирования АЭС;

- технологическим маркетингом при использовании атомной энергии, инструментариями оперативной маркетинговой политики.

Для успешного изучения дисциплины «Экономика атомной отрасли» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-2);

- способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды (ПК-4).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-10 Стремлением к саморазвитию, повышение своей квалификации и мастерства, способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, разви-	Знает	стратегии развития ядерного производства; основные типы энергетических реакторов и структуру атомной энергетики
	Умеет	оценивать перспективу развития атомной энергетики по сравнению с альтернативными методами получения энергии
	Владеет	основами законодательства Российской Федерации в части использования атомной энергии

тия социальных и профессиональных компетенций.		
ПК-17 способностью к составлению и анализу бизнес-планов разработки и внедрения новых технологий производства и обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентоспособной продукции	Знает	принципы экономики атомной отрасли, основные подходы к маркетингу при использовании атомной энергии; технологические платформы развития отрасли
	Умеет	оценивать основные технологические процессы, протекающие в ядерном топливном цикле в соответствии с требованиями природоохранного законодательства, выпуска и реализации конкурентоспособной продукции
	Владеет	современной информацией об основных источниках дохода в атомной отрасли, методами маркетинга для реализации продукции; методами поиска информации в справочной, технической и научной литературе.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Экономика ядерной отрасли» применяются следующие методы активного интерактивного обучения: лекция-визуализация, семинар в диалоговом режиме, дискуссия.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Радиационный мониторинг»

Рабочая программа дисциплины «Радиационный мониторинг» разработана для студентов 5 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина Б1.Б.30.6 «Радиационный мониторинг» относится к базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные (36 час.) и практические занятия (18 час.), самостоятельная работа студентов (126 час., из них выделены на экзамен 36 час.). Дисциплина реализуется в 9 семестре 5 курса.

Курсу «Радиационный мониторинг» предшествуют необходимые для его понимания дисциплины: «Основы ядерной физики и дозиметрии», «Радиохимия», «Радиоэкология», «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений», «Основы радиационной безопасности».

Программа учебного курса «Радиационный мониторинг» направлена на формирование знаний о соответствии качества объектов природной среды нормативным требованиям по радиационной безопасности, за порогом которых возможны необратимые изменения. Анализ полученных результатов о радиационном состоянии объектов окружающей среды может позволить установить тенденции изменения окружающей среды и отдельных ее компонентов, включая здоровье населения. Особенно важной задачей является осуществление радиационного контроля в районах нахождения объектов использования ядерной энергии. Прогноз возможных экологических последствий необходимо учитывать в развитии экономики и народного хозяйства. Важным элементом наблюдений за состоянием природной среды является контроль источников радиации в зонах повышенного загрязнения природной среды, что позволяет регулировать ее качество при различных аварийных ситуациях и неблагоприятных гидрометеорологических условиях.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Радиационный мониторинг», могут быть использованы при изучении специальных дисциплин, в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** формирование знаний об организации системы

радиационного мониторинга в районе расположения радиационно-опасных объектов.

**Задачи дисциплины:**

- формирование комплексных знаний о целях, задачах и системе экологического и радиационного мониторинга;
- формирование знаний о нормативных документах, регламентирующих работу в области радиационного мониторинга;
- изучение методов анализа радиационной ситуации на объектах окружающей среды;
- определение радиационного риска для населения.

Для успешного изучения дисциплины «Радиационный мониторинг» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенции (ОК-10);
- способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- умением использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности (ПК-8).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-13 пониманием роли охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации	Знает	Влияние ионизирующих излучений на окружающую среду и человека
	Умеет	Анализировать источники ионизирующего излучения в окружающей среде с точки зрения их радиационной опасности
	Владеет	Общими навыками охраны окружающей среды при работе с источниками ионизирующих излучений
ПК-6 способностью проводить	Знает	Систему дозиметрических величин, характеризующих воздействие ионизирующих

радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные		излучений на окружающую среду и человека и основы их нормирования
	Умеет	Использовать физические величины, характеризующие воздействие ионизирующих излучений на окружающую среду и человека, для оценки радиационного воздействия на население и окружающую среду
	Владеет	Общими подходами к анализу радиационной обстановки в окружающей среде
ПК-7 способностью обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения	Знает	Нормативы индивидуальных доз облучения граждан, методы расчета критической дозы
	Умеет	Анализировать и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения
	Владеет	Методами расчета критической дозы облучения
ПСК-6.1 способностью анализировать радиационную ситуацию и разрабатывать мероприятия по обеспечению ядерной безопасности при проведении технологических процессов с растворами, содержащими делящиеся материалы	Знает	Систему организации мониторинга радиоактивного загрязнения в России. Систему организации мониторинга доз облучения населения
	Умеет	Анализировать и оценивать радиационную обстановку в окружающей среде
	Владеет	Методами анализа радиационной обстановки в окружающей среде. Методами контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Радиационный мониторинг» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция презентация (визуализация), семинар с диалоговым режимом; работа в малых группах; компьютерное моделирование; рефлексия групповой работы по результатам контрольных и лабораторных работ.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы сбора, транспортировки и хранения радиоактивных отходов»**

Рабочая программа дисциплины «Методы сбора, транспортировки и хранения радиоактивных отходов» разработана для студентов 5 курса по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина Б1.Б.30.7 «Методы сбора, транспортировки и хранения радиоактивных отходов» относится к базовой части учебного плана (дисциплины специализации).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (144 час., из них 45 час. на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 10 семестре 5 курса.

Дисциплина «Методы сбора, транспортировки и хранения радиоактивных отходов» объединяет и систематизирует знания, полученные при изучении базовых дисциплин: «Основы ядерной физики», «Радиохимия», «Законодательство в области использования атомной энергии», «Основы радиационной безопасности», «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений», «Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы сбора, транспортировки и хранения радиоактивных отходов» необходимы для профессиональной деятельности выпускников. Они также могут быть использованы в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Целью дисциплины:** формирование знаний и умений, необходимых для разработки и контроля выполнения мер по сбору, транспортировке и хранению радиоактивных отходов технологических процессов.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение методов сбора, транспортировки и хранения радиоактивных отходов;
- формирование способностей разрабатывать мероприятия по обеспечению ядерной и радиационной безопасности при проведении технологических процессов по сбору, транспортировке и хранению радиоактивных отходов.

Для успешного изучения дисциплины «Методы сбора, транспортировки и хранения радиоактивных отходов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, элементы компетенций:

способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);

- пониманием роли охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации (ОК-13);

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3);

- способностью проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные (ПК-6);

- готовностью использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности (ПК-11).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-4 способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды	Знает	Общие требования к обеспечению безопасности при обращении с радиоактивными отходами
	Умеет	Проводить анализ состояния безопасности технологических процессов, связанных с обращением с радиоактивными отходами
	Владеет	Навыками оценки технических решений при обращении с радиоактивными отходами с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды
ПК-8 – готовность	Знает	Область применения и положения действующих нормативных документов по вопросам

использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности		обеспечения безопасности при сборе, транспортировке и хранении радиоактивных отходов
	Умеет	Использовать положения действующих нормативных документов, связанных с обращением с радиоактивными отходами, для разработки мер по безопасному осуществлению работ с радиоактивными отходами
	Владеет	Методами анализа требований действующих нормативных документов по вопросам сбора, транспортировки и хранения радиоактивных отходов, и их использования для разработки мер по безопасному проведению работ с радиоактивными отходами
ПСК-6.1 – способность анализировать радиационную обстановку и разрабатывать мероприятия по обеспечению ядерной безопасности при проведении технологических процессов с растворами, содержащими делющиеся материалы	Знает	Методы оценки и анализа радиационной обстановки и разработки мероприятий по обеспечению безопасности при проведении работ по сбору, транспортировке и хранению радиоактивных отходов
	Умеет	Разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности при проведении работ по сбору, транспортировке и хранению радиоактивных отходов
	Владеет	Методиками контроля безопасности при проведении работ по сбору, транспортировке и хранению радиоактивных отходов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы сбора, транспортировки и хранения радиоактивных отходов» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемные лекции, дискуссия.

## Тестовые вопросы

## ПК-4, ПК-8

- 1. Какие из указанных документов устанавливают требования по обеспечению безопасности при обращении с радиоактивными отходами?**
  - Федеральный закон от 21.11.1995 №17-ФЗ «Об использовании атомной энергии».
  - **Федеральный закон от 11.07.2011 №190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ».**
  - СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».
  - **СП 2.6.1.262–10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)».**
  - СП 2.6.6.1168-02 «Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-2002)».
  - **НП-058-14 «Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения».**
  
- 2. Кто несет ответственность за обеспечение безопасности при обращении с радиоактивными отходами (РАО) до передачи их на захоронение?**
  - **Организация, в результате деятельности которой образовались РАО.**
  - Специализированная организация по переработке РАО.
  - Национальный оператор по обращению с РАО.
  
- 3. Какие действия с радиоактивными отходами (РАО) обязана осуществить организация, в результате деятельности которой образовались РАО?**
  - **Обеспечить безопасность обращения с РАО до передачи их на захоронение.**
  - **Осуществлять промежуточное (временное) хранение РАО.**
  - **Обеспечить приведение РАО в состояние пригодное для их захоронения.**
  - **Обеспечить перевозку РАО к пункту хранения РАО.**
  - Произвести захоронение РАО.
  - Обеспечить ядерную, радиационную, техническую, пожарную безопасность и охрану окружающей среды в пунктах захоронения РАО.
  - Обеспечивать радиационный контроль на территориях размещения пунктов захоронения РАО.
  
- 4. Кто должен осуществлять или может привлекаться к приведению радиоактивных отходов (РАО) в состояние пригодное для их захоронения?**
  - **Организация, в результате деятельности которой образовались РАО.**
  - **Специализированная организация по переработке РАО.**
  - Национальный оператор по обращению с РАО.
  
- 5. Кто должен осуществлять или может привлекаться к перевозке радиоактивных отходов (РАО) к пункту их хранения (захоронения)?**
  - **Организация, в результате деятельности которой образовались РАО.**
  - **Специализированная организация по переработке РАО.**
  - Национальный оператор по обращению с РАО.
  
- 6. Кто несет ответственность за обеспечение безопасности при обращении с радиоактивными отходами (РАО) после их передачи на захоронение?**
  - Организация, в результате деятельности которой образовались РАО.
  - Специализированная организация по переработке РАО.
  - **Национальный оператор по обращению с РАО.**

- 7. Какие действия при обращении с радиоактивными отходами (РАО) обязан осуществить национальный оператор по обращению с РАО?**
- Обеспечить безопасность обращения с РАО до передачи их на захоронение.
  - Осуществлять промежуточное (временное) хранение РАО.
  - Обеспечить приведение РАО в состояние пригодное для их захоронения.
  - Обеспечить перевозку РАО к пункту хранения РАО.
  - **Принять РАО на захоронение.**
  - **Обеспечить ядерную, радиационную, техническую, пожарную безопасность и охрану окружающей среды в пунктах захоронения РАО.**
  - **Обеспечивать радиационный контроль на территориях размещения пунктов захоронения РАО.**
- 8. Какого типа могут быть пункты хранения радиоактивных отходов (РАО), накопленных к моменту вступления в действие ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами»?**
- **Пункты временного (или долговременного) хранения РАО.**
  - Пункты постоянного хранения РАО.
  - **Пункты размещения (или консервации) особых РАО.**
  - **Пункты захоронения РАО.**
- 9. Что необходимо сделать, чтобы отнести пункт хранения накопленных радиоактивных отходов (РАО) к одному из типов пунктов хранения РАО?**
- **Провести фактическое обследование пункта хранения РАО.**
  - **Оценить безопасность пункта хранения РАО.**
  - Провести реконструкцию пункта хранения РАО.
  - **Определить, каким критериям безопасности, установленным для различных пунктов хранения РАО, соответствует данный пункт хранения РАО.**
- 10. Выполнение каких условий является необходимым при переводе пунктов хранения накопленных радиоактивных отходов (РАО) из одного типа в другой?**
- Проведение фактического обследования пункта хранения РАО.
  - Оценка безопасности пункта хранения РАО.
  - **Проведение реконструкции пункта хранения РАО.**
  - **Установление соответствия пункта хранения РАО критериям безопасности, предъявляемым к тому типу пунктов хранения РАО, в который осуществляется перевод.**
- 11. При хранении радиоактивных отходов (РАО) должны быть:**
- установлены минимально допустимые количества хранящихся РАО для каждого типа, категории или класса РАО;
  - **установлены предельно допустимые количества хранящихся РАО для каждого типа, категории или класса РАО;**
  - **обеспечен контроль состояния РАО;**
  - **ограничен выход ионизирующего излучения РАО за пределы мест их хранения;**
  - обеспечено беспрепятственное перемещение РАО в пределах хранилища (пункта хранения) РАО.
- 12. Куда запрещается сброс жидких радиоактивных отходов (РАО)?**
- **В поверхностные и подземные водные объекты.**
  - **На водосборные площади.**
  - **В недра и на поверхность земли.**

- В поверхностные (промышленные) водоемы-хранилища РАО.
- В хвостохранилища предприятий по добыче и переработке урановой руды, а также минерального и органического сырья с повышенным содержанием природных радионуклидов.
- В пункты глубинного захоронения жидких РАО, введенные в эксплуатацию до 11.07.2011 г.
- В системы хозяйственно-фекальной и производственно-ливневой канализации.

**13. Допускаются ли выбросы газообразных радиоактивных отходов в окружающую среду?**

- Нет, не допускается ни при каких условиях.
- Да допускается, в случае их выдержки и (или) очистки от радиоактивных аэрозолей и газов до допустимого уровня.
- Да, допускается без каких либо условий и ограничений.

**14. Что должен включать в себя пункт захоронения радиоактивных отходов (РАО)?**

- Стационарные объекты и (или) сооружения, предназначенные для захоронения РАО.
- Территорию в границах выделенного земельного отвода.
- Участок недр в границах горного отвода, выделенного для захоронения РАО (в случае подземного захоронения РАО).
- Сектор воздушного пространства в районе расположения пункта захоронения РАО.
- Системы и оборудование, необходимые для обращения с РАО.

**15. Какие радиоактивные отходы (РАО) относятся к особым РАО?**

- РАО, для которых риски, связанные с их радиационным воздействием и затраты, связанные с их извлечением из пункта хранения, последующим обращением и захоронением, не превышают риски и затраты, связанные с захоронением РАО в месте их нахождения.
- РАО, для которых риски, связанные с их радиационным воздействием и затраты, связанные с их извлечением из пункта хранения, последующим обращением и захоронением, соответствуют (равны) рискам и затратам, связанным с захоронением РАО в месте их нахождения.
- РАО, для которых риски, связанные с их радиационным воздействием и затраты, связанные с их извлечением из пункта хранения, последующим обращением и захоронением, превышают риски и затраты, связанные с захоронением РАО в месте их нахождения.

**16. Какие, из перечисленных ниже, радиоактивных отходов (РАО) могут быть отнесены к особым РАО?**

- РАО, образовавшиеся в результате выполнения государственной программы вооружения и государственного оборонного заказа.
- РАО, образовавшиеся в результате использования ядерных зарядов в мирных целях.
- РАО, образовавшиеся в результате нормальной эксплуатации объектов использования атомной энергии.
- РАО, образовавшиеся в результате ядерной и (или) радиационной аварии на объекте использования атомной энергии.
- Жидкие РАО, размещенные в поверхностных водоемах - хранилищах РАО общим объемом более 25000 м<sup>3</sup>, введенных в эксплуатацию до вступления в действие закона «Об обращении с радиоактивными отходами», а также донные отложения таких водоемов-хранилищ.

**17. Могут ли пункты хранения радиоактивных отходов, отнесенных к особым РАО, и их санитарно-защитная зона размещаться в пределах границ населенных пунктов?**

- Да, могут, при выполнении определенных условий.
- **Нет, не могут, ни при каких условиях .**
- Дать однозначный ответ на данный вопрос не представляется возможным.

**18. Могут ли пункты хранения радиоактивных отходов, отнесенных к особым РАО, и их санитарно-защитная зона размещаться в пределах особо охраняемых территорий, прибрежных защитных полос, водоохраных зон и других охранных и защитных зон?**

- Да, могут, при выполнении определенных условий.
- **Нет, не могут, ни при каких условиях.**
- Дать однозначный ответ на данный вопрос не представляется возможным

**19. Могут ли радиоактивные отходы (РАО), образовавшиеся в результате нормальной эксплуатации объектов использования атомной энергии, быть отнесенными к особым РАО?**

- Да, могут быть отнесены к особым РАО при выполнении определенных условий.
- **Нет, не могут быть отнесены к особым РАО, ни при каких условиях.**
- Дать однозначный ответ на данный вопрос не представляется возможным.

**20. К какому типу радиоактивных отходов (РАО) относятся РАО, образовавшиеся в результате нормальной эксплуатации объектов использования атомной энергии?**

- РАО, образовавшиеся в результате нормальной эксплуатации объектов использования атомной энергии, независимо от их свойств, относятся к особым РАО.
- РАО, образовавшиеся в результате нормальной эксплуатации объектов использования атомной энергии, в зависимости от их свойств, могут быть отнесены, как к особым, так и к удаляемым РАО.
- **РАО, образовавшиеся в результате нормальной эксплуатации объектов использования атомной энергии, независимо от их свойств, относятся к удаляемым РАО.**

**21. Какие радиоактивные отходы (РАО) относятся к удаляемым РАО?**

- **РАО, для которых риски, связанные с их радиационным воздействием и затраты, связанные с их извлечением из пункта хранения, последующим обращением и захоронением, не превышают риски и затраты, связанные с захоронением РАО в месте их нахождения.**
- РАО, для которых риски, связанные с их радиационным воздействием и затраты, связанные с их извлечением из пункта хранения, последующим обращением и захоронением, соответствуют (равны) рискам и затратам, связанным с захоронением РАО в месте их нахождения.
- РАО, для которых риски, связанные с их радиационным воздействием и затраты, связанные с их извлечением из пункта хранения, последующим обращением и захоронением, превышают риски и затраты, связанные с захоронением РАО в месте их нахождения.

- 1. Что должен включать в себя радиационный контроль при обращении с радиоактивными отходами (РАО)?**
  - Контроль облучения персонала, осуществляющего работы с РАО.
  - Контроль облучения населения, подвергающегося воздействию излучения испускаемого РАО.
  - Контроль радиационной обстановки при обращении с РАО.
  - Радиационный технологический контроль.
  
- 2. Где должен осуществляться контроль радиационной обстановки при обращении с радиоактивными отходами (РАО)?**
  - В производственных помещениях, в которых осуществляются работы с РАО.
  - На промплощадке предприятия осуществляющего работы с РАО.
  - В санитарно-защитной зоне предприятия, осуществляющего работы с РАО.
  - В зоне наблюдения предприятия, осуществляющего работы с РАО.
  - На границе зоны наблюдения предприятия, осуществляющего работы с РАО.
  - За пределами зоны наблюдения предприятия, осуществляющего работы с РАО.
  
- 3. Что включает в себя технологический радиационный контроль при обращении с радиоактивными отходами (РАО)?**
  - Контроль индивидуальных доз облучения персонала, осуществляющего работы с РАО.
  - Контроль эффективной коллективной дозы облучения населения вследствие обращения с РАО.
  - Контроль радиационных характеристик РАО.
  - Контроль сбросов и выбросов радиоактивных веществ.
  
- 4. Как должно осуществляться транспортирование радиоактивных отходов (РАО) в пределах промплощадки предприятия, осуществляющего работы с РАО?**
  - Транспортирование РАО должно осуществляться в соответствии с принятой на предприятии технологической схемой транспортирования отходов предприятия.
  - Транспортирование РАО должно осуществляться в соответствии с принятой на предприятии технологической схемой транспортирования РАО.
  - Транспортирование РАО должно осуществляться согласно правилам безопасности при транспортировании радиоактивных материалов, установленных федеральными органами исполнительной власти.
  
- 5. Как должно осуществляться транспортирование радиоактивных отходов (РАО) за пределами промплощадки предприятия, осуществляющего работы с РАО?**
  - Транспортирование РАО должно осуществляться в соответствии с принятой на предприятии технологической схемой транспортирования отходов предприятия.
  - Транспортирование РАО должно осуществляться в соответствии с принятой на предприятии технологической схемой транспортирования РАО.
  - Транспортирование РАО должно осуществляться согласно правилам безопасности при транспортировании радиоактивных материалов, установленных федеральными органами исполнительной власти.
  
- 6. В каких случаях при захоронении радиоактивных отходов (РАО) должны предприниматься меры по предотвращению само-поддерживающейся цепной ядерной реакции?**
  - При захоронении РАО, содержащих короткоживущие радиоактивные изотопы.
  - При захоронении РАО, содержащих долгоживущие радиоактивные изотопы.

- При захоронении РАО, содержащих ядерно-опасные делящиеся нуклиды.
7. Какие виды контроля должны осуществляться при эксплуатации, а также в течение некоторого времени после закрытия пунктов захоронения радиоактивных отходов (РАО)?
- Радиационный контроль
  - Контроль облучения объектов окружающей среды в районе расположения пункта захоронения РАО.
  - Мониторинг системы захоронения РАО.
  - Мониторинг недр в районе расположения пункта захоронения РАО.
8. Какие меры по защите персонала от радиационного воздействия должны быть предприняты при обращении с радиоактивными отходами, образующимися в рудниках, шахтах и других подземных сооружениях при добыче урановых руд и минерального сырья с повышенным содержанием природных радионуклидов?
- Меры по ограничению поступления радона и торона в атмосферу подземных помещений.
  - Обеспечение эффективной вентиляции подземных помещений.
  - Снижение уровней запыленности воздуха на рабочих местах.
  - Контроль радиационной обстановки в подземных помещениях.
  - Контроль внешнего и внутреннего облучения персонала.
  - Использование средств индивидуальной защиты органов дыхания персонала.
9. Какие виды контроля должны осуществляться при эксплуатации поверхностных (промышленных) водоемов-хранилищ жидких радиоактивных отходов (РАО) и хвостохранилищ предприятий по добыче и переработке урановых руд и минерального сырья с повышенным содержанием природных радионуклидов?
- Контроль состояния барьеров физической безопасности.
  - Мониторинг устойчивости и технического состояния гидротехнических сооружений.
  - Мониторинг состояния дренажных устройств, водоотводных, водоприемных и водосбросных сооружений.
  - Контроль пылеобразования и ветрового уноса радиоактивных аэрозолей.
10. Какие радиоактивные отходы (РАО) могут входить в состав РАО 1-го класса?
- Различные материалы, оборудование и изделия, относящиеся к РАО.
  - Грунт, загрязненный радиоактивными изотопами.
  - Забалансовая руда, пустая порода, хвосты рудопереработки.
  - Отвержденные жидкие РАО.
  - Отработавшие закрытые источники ионизирующих излучений 1-й и 2-й категорий опасности.
  - Отработавшие закрытые источники ионизирующих излучений 3-й категории опасности.
  - Отработавшие закрытые источники ионизирующих излучений 4-й и 5-й категорий опасности.
  - Биологические объекты, имеющие радиоактивное загрязнение или повышенное содержание радионуклидов.
  - Относящиеся к РАО органические и неорганические жидкости, пульпы, шламы.
11. Где должны захораниваться радиоактивные отходы (РАО) 1-го класса?
- В пунктах глубинного захоронения твердых РАО.
  - В пунктах глубинного захоронения жидких РАО.

- В пунктах приповерхностного захоронения твердых РАО, размещаемых на глубине до 100 метров.
- В пунктах приповерхностного захоронения РАО, размещаемых на одном уровне с поверхностью земли.

**12. Требуется ли перед захоронением радиоактивных отходов 1-го класса их выдержка с целью снижения тепловыделения?**

- Да, безусловно, требуется.
- Требуется только в определенных случаях.
- Нет, не требуется.

**13. Требуется ли перед захоронением радиоактивных отходов с 2-го по 6-й класс их выдержка с целью снижения тепловыделения?**

- Да, безусловно, требуется.
- Требуется только в определенных случаях.
- Нет, не требуется.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения»**

Рабочая программа дисциплины «Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения» разработана для студентов 5 курса по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина Б1.Б.30.8 «Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения» относится к базовой части учебного плана (дисциплины специализации).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (108 час., из них 36 час. на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 9 семестре 5 курса.

Дисциплина «Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения» объединяет и систематизирует знания, полученные при изучении базовых дисциплин: «Основы ядерной физики», «Законодательство в области использования атомной энергии», «Основы радиационной безопасности», «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения» необходимы для профессиональной деятельности выпускников. Они также могут быть использованы в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Целью дисциплины:** формирование знаний и умений, необходимых для разработки и контроля выполнения мер по обеспечению радиационной безопасности производственного персонала при проведении работ (технологических процессов) с радиоактивными материалами.

### **Задачи дисциплины:**

– изучение методов обеспечения безопасного проведения работ с радиоактивными веществами;

– изучение методов анализа и оценки радиационной обстановки при проведении работ с радиоактивными материалами и оценки доз облучения производственного персонала за счет внешнего и внутреннего облучения;

– формирование способностей разрабатывать мероприятия по обеспечению радиационной безопасности производственного персонала при осуществлении работ с радиоактивными материалами.

Для успешного изучения дисциплины «Методы обеспечения безопасности персонала и населения» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, элементы компетенций:

ОК-10 способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций;

- пониманием роли охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации (ОК-13);

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3);

- способностью проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные (ПК-6).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-4 способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды	Знает	Общие требования к обеспечению радиационной безопасности объектов ядерного топливного цикла
	Умеет	Проводить анализ радиационной безопасности объектов ядерного топливного цикла
	Владеет	Навыками оценки технического решения с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды
ПК-8 – готовность использовать действующие нормативные документы в области радиационной и	Знает	Область применения и положения действующих нормативных документов в области радиационной безопасности при проведении работ с радиоактивными материалами

ядерной безопасности	Умеет	Использовать положения действующих нормативных документов в области радиационной безопасности для разработки мер по безопасному осуществлению работ с радиоактивными материалами
	Владеет	Методами анализа требований действующих нормативных документов в области радиационной безопасности и их использования для разработки мер по безопасному проведению работ с радиоактивными материалами
ПК-11 готовностью использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности	Знает	Методы оценки рисков при добыче урана, изготовлении и переработке ядерного топлива
	Умеет	Разрабатывать меры по обеспечению радиационной безопасности при добыче урана, изготовлении и переработке ядерного топлива
	Владеет	Навыками оценки рисков при добыче урана, изготовлении и переработке ядерного топлива.
ПСК-6.1 – способность анализировать радиационную обстановку и разрабатывать мероприятия по обеспечению ядерной безопасности при проведении технологических процессов с растворами, содержащими делющиеся материалы	Знает	Методы оценки и анализа радиационной обстановки при проведении работ с делющимися материалами
	Умеет	Разрабатывать мероприятия по обеспечению радиационной безопасности при проведении работ с делющимися материалами
	Владеет	Методиками контроля радиационной обстановки при проведении работ с делющимися материалами
ПСК-6.2 – способность разрабатывать и проводить мероприятия по обеспечению радиационной безопасности производственного персонала и населения	Знает	Способы разработки мероприятий по обеспечению радиационной безопасности производственного персонала при проведении работ с радиоактивными материалами
	Умеет	Проводить мероприятия по обеспечению радиационной безопасности производственного персонала при проведении работ с радиоактивными материалами
	Владеет	Навыками контроля выполнения мероприятий по обеспечению радиационной безопасности производственного персонала при проведении работ с радиоактивными материалами

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемные лекции, дискуссия, семинар в диалоговом режиме.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физическая культура»**

Рабочая программа дисциплины «Физическая культура» разработана для студентов 1, 2 и 3 курсов направления подготовки 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Дисциплина С4 «Физическая культура» входит в вариативную часть блока дисциплин учебного плана.

Учебным планом предусмотрены практические занятия (400 часов). Дисциплина реализуется на 1, 2 и 3 курсах в 1-6 семестрах.

Программа курса «Физическая культура» тесно связана не только с физическим развитием и совершенствованием функциональных систем организма молодого человека, но и с формированием средствами физической культуры и спорта жизненно необходимых психических качеств, свойств и черт личности.

Дисциплина «Физическая культура» является логическим практическим продолжением таких курсов, как «Безопасность жизнедеятельности».

**Цель дисциплины:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- укрепление здоровья студентов средствами физической культуры, формирование потребностей поддержания высокого уровня физической и умственной работоспособности и самоорганизации здорового образа жизни;
- повышение уровня физической подготовленности студентов для успешной учебы и более глубокого усвоения профессиональных знаний, умений и навыков;
- создание условий для полной реализации студентами своих творческих способностей в успешном освоении профессиональных знаний, умений и навыков, нравственного, эстетического и духовного развития студентов в ходе учебного процесса, организованного на основе современных общенаучных и специальных технологий в области теории, методики и практики физической культуры и спорта.

Для успешного изучения дисциплины «Физическая культура и спорт» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные

компетенции, сформированные в результате обучения в средней общеобразовательной школе:

– готовностью к ведению здорового образа жизни, физического совершенствования;

– имеет физическую подготовку в соответствии с нормативами, предусмотренными школьной программой.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-14 владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знает	научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни.
	Умеет	использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.
	Владеет	средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Методология научных исследований»**

Рабочая программа дисциплины «Методология научных исследований» разработана для студентов 2 курса по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Курс С1.В.ДВ.2.1 «Методология научных исследований» относится к дисциплинам по выбору вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.) и самостоятельная работа (36 час.). Дисциплина реализуется в 3 семестре 2 курса.

Основой для изучения дисциплины «Методология научных исследований» необходимы знания, полученные после изучения важных для понимания курсов: «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Информатика», «Компьютерная графика».

Курс «Методология научных исследований» посвящен истории химии и химической технологии, ядерной энергетики, а также тенденциям развития химической и атомной отрасли в современном мире. Часть дисциплины посвящена изучению основ методологии проведения научных исследований, правилам поиска научно-технической информации в сети Интернет.

Знания, полученные в курсе «Методология научных исследований» являются первой ступенью для изучения специальных дисциплин, для подготовки отчетов, рефератов и других видов работ по различным дисциплинам, проведения научно-исследовательской работы и т.д.

**Цель дисциплины:** формирование целостного культурно-исторического и философского представления о развитии химии, техники, химической технологии и атомной отрасли; формирование у студентов знаний о научном подходе, научном познании мира.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование понимания взаимосвязи уровня развития различных отраслей науки и промышленности, атомной отрасли;
- формирование понимания основной терминологии;
- формирование знаний о видах и областях научных исследований;
- формирование умений по использованию сети Интернет для поиска научной и технической информации.

Для успешного изучения дисциплины «Методология научных исследований» должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);

- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-4 владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Знает	этапы развития химии, химической технологии, атомной отрасли;  основные понятия и термины
	Умеет	практически использовать теоретические знания в приложении к конкретной предметной области
	Владеет	методологией исследования, методами и алгоритмами анализа и оценки процессов в развитии химии, химической технологии, атомной отрасли
ОК-12  способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	Знает	методы поиска информации в глобальных компьютерных сетях
	Умеет	работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
	Владеет	навыками поиска информации работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ПК-17  способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические	Знает	предметное поле теории и практики деятельности в своей профессиональной сфере; особенности проведения научных исследований; способы самостоятельной подготовки, приращения и использования новых профессиональных знаний
	Умеет	применять методы и средства познания для подготовки рефератов и публичных выступлений

рекомендации по использованию результатов научных исследований	Владеет	методами научного исследования саморазвития в профессиональной сфере; навыками представления результатов исследования в виде рефератов, докладов
--	---------	--

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Математическая статистика и теория вероятностей»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Математическая статистика и теория вероятностей» предназначена для студентов 2 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Курс С2.В.ОД.3 «Математическая статистика и теория вероятностей» относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического, естественнонаучного цикла учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа студентов (54 час.). Дисциплина реализуется в 4 семестре на 2 курсе.

Курс «Математическая статистика и теория вероятностей» логически и содержательно связана с дисциплинами «Математика», «Физика».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с решениями различных задач практического плана. Детально рассматривает вопросы, связанные со случайными событиями и случайными величинами: алгебра событий, определение вероятности и основные теоремы сложения и умножения вероятностей, законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин и их числовые характеристики, изучается закон больших чисел. В ходе изучения курса решаются практические задачи, связанные со статистической проверкой гипотез, рассматриваются различные критерии на зависимость признаков. Студенты учатся на реальных данных строить эмпирическую функцию распределения, полигон и гистограмму частот. Теоретические и практические знания, полученные студентами при изучении методов теории вероятностей и математической статистики, дают возможность студентам уверенно решать реальные задачи, применять практические навыки в учебной, научно-исследовательской, производственной и экспериментальной деятельности.

**Цель дисциплины:** обеспечение студентов необходимыми теоретическими и практическими навыками для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности. Освоение дисциплины направлено на изучение методологии статистического исследования: методов сбора, упорядочения, обобщения, оценки достоверности и анализа массовых

данных с целью выявления закономерностей и изучения взаимосвязей между явлениями.

**Задачи дисциплины:**

- формирование у обучающихся представления о месте и роли математических методов в современной науке и практике;
- получение теоретических знаний, изучение статистических методов и приемов обработки данных;
- обоснование научно-технических и организационных решений;
- формирование умений применять математические методы при решении практических задач, в том числе в профессиональной деятельности;
- приобретение навыков решения статистических задач, применяемых в профессиональной области;
- проведение экспериментальных исследований.

Для успешного усвоения дисциплины «Математическая статистика и теория вероятностей» необходимы устойчивые теоретические знания практические навыки по всем разделам обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по математике.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1. Способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	Знает	основные понятия и теоремы теории вероятностей
	Умеет	применять теоремы теории вероятностей для решения практических задач
	Владеет	навыками использования теории вероятностей в своей профессиональной области
ПК-1. способностью использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	методы проверки гипотез, методы корреляционного и регрессионного анализа
	Умеет	проводить обработку и анализ статистических данных, определять взаимосвязь различных показателей
	Владеет	методами обработки статистических данных при решении профессиональных задач
ОК-10 стремлением к саморазвитию, повышению своей	Знает	основные характеристики вариационных рядов распределения (показатели средних и вариации признаков), графическое изображение ряда
	Умеет	вычислять показатели средних и вариации

квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций		признаков, строить полигоны частот и гистограммы частот
	Владеет	навыками делать выводы по статистическим данным наблюдений

Для формирования указанных компетенций в рамках дисциплины «Математическая статистика и теория вероятностей» применяются следующие методы активного\интерактивного обучения: групповая консультация.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Химия редких элементов»**

Рабочая программа дисциплины «Химия редких элементов» разработана для студентов 2 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Курс С2.В.ОД.4 «Химия редких элементов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), и практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (72 час., из них 36 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 4 семестре 2 курса.

Дисциплина «Химия редких элементов» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении таких дисциплин, как «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия» и «Физика».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Химия редких элементов» связаны и являются базовыми в целом ряде вопросов при изучении дисциплин «Радиохимия», «Технология основных материалов современной энергетики и основы радиационной безопасности», «Материаловедение: технология конструкционных материалов», «Химические реакторы», «Дозиметрия и основы радиационной безопасности». Содержание дисциплины составляют история открытия и развития химии редких элементов, применение, структура и свойства их атомов и ионов, закономерности определяющие взаимосвязь состав – структура – свойства веществ, редкоземельные металлы, их сплавы и свойства соединений. Теоретические основы процессов разделения и получения чистых элементов, история, современное состояние процессов производства и перспективы развития отрасли производства редких элементов в целом.

**Цель дисциплины:** приобретение знаний о теоретических основах процессов разделения и получения чистых редких элементов, истории, современном состоянии процессов производства и перспективах развития отрасли производства редких элементов в целом; подготовка к выполнению профессиональных функций в научной и профессиональной деятельности.

**Задачи дисциплины:**

– формирование знаний, умений и навыков по использованию основных законов химии в профессиональной деятельности;

– формирование химических, а также обще-познавательных умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для фундаментальной подготовки и самосовершенствования специалиста;

– формирование естественнонаучного мировоззрения, навыков экологической грамотности и системного видения окружающего мира.

Для успешного изучения дисциплины «Химия редких элементов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-1 - способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-10 стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных	Знает	– содержание процесса самоорганизации профессионального и личного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач,
	Умеет	– планировать свою образовательную деятельность – анализировать полученные результаты – применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области химии редких элементов
	Владеет	– навыками самоорганизации и самообразования – навыками самоанализа и самооценки – навыком приобретения нового знания в области химии редких элементов – навыками химических, а также общепознавательных умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для фундаментальной подготовки и самосовершенствования

компетенций		
<p>ПК-1 способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, необходимые для изучения химии редких элементов;</li> <li>– области применения основных естественнонаучных законов и инженерных знаний в профессиональной деятельности</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, для изучения химии редких элементов;</li> <li>– описать математическими методами процессы и явления, необходимость исследования которых возникает в профессиональной деятельности</li> <li>– использовать математический аппарат в применении к химическим законам, понимать суть рассматриваемых физико-химических явлений и применять согласно этому соответствующие физико-химические законы</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками химических, а также общепознавательных умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для фундаментальной подготовки и самосовершенствования</li> </ul>
<p>ПК-2 способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные химические методы анализа редких элементов</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать и интерпретировать полученные результаты научного исследования и полученных при его проведении результатов</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выбора метода анализа редких элементов</li> </ul>

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Компьютерная графика»**

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная графика» разработана для студентов 1 курса, обучающихся по специальности 18.05.02 "Химическая технология материалов современной энергетики", специализация "Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии", в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Курс СЗ.В.ОД.5 «Компьютерная графика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), и лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа (54 час., из них 27 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 2 семестре 1 курса.

Курс «Компьютерная графика» логически и содержательно связан с курсами: «Инженерная графика», «Информатика».

Дисциплина охватывает круг вопросов, связанных с графическими системами автоматизированного проектирования (САПР), их разновидностями, особенностями и способами их применения на практике. Значительное внимание уделено созданию чертежной и конструкторской документации (в частности в Autodesk AutoCAD), в том числе применение знаний для получения двухмерных и трехмерных моделей сложных объектов.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Компьютерная графика», могут быть использованы при изучении дисциплин «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Системы автоматического проектирования», в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** формирование конструктивно-геометрического мышления, системы теоретических знаний о графических системах автоматического проектирования и практических навыков их применения.

### **Задачи дисциплины:**

- развить пространственное мышление и навыки конструктивно-геометрического моделирования;
- выработать способности к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей аппаратов и технологических схем;
- получить знания, умения и навыки по выполнению и чтению различных технологических схем, чертежей конструкций, аппаратов, механизмов и

их деталей; и по составлению проектно-конструкторской и технической документации.

– изучить современные системы автоматизированного проектирования, графические компьютерные программы.

– освоить работу в системе AutodeskAutoCAD, выполнение графических построений в системах автоматизированного проектирования в соответствии с ГОСТ ЕСКД, подготовки конструкторской документации к печати.

– получить навыки двухмерного и трехмерного моделирования в системе AutodeskAutoCAD.

Для успешного изучения дисциплины «Компьютерная графика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	методы поиска информации, в том числе научно-технической, основные этапы разработки проектной документации
	Умеет	осуществлять поиск необходимой информации и выбирать методы для графического построения в системах автоматизированного проектирования в и подготовки конструкторской документации к печати, планировать работу по каждому этапу разработки проекта, анализировать и обсуждать результаты с другими членами авторского коллектива
	Владеет	навыками самоорганизации и самообразования, оценки необходимого времени на каждый этап проектирования, навыками корректировки как отдельных этапов, так и общего плана разработки проекта
ПК-9 способностью принимать конкретное	Знает	основные программные средства для автоматизации графического проектирования и черчения

техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды	Умеет	работать в системе Autodesk AutoCAD, выполнять графические построения в системах автоматизированного проектирования в соответствии с ГОСТ ЕСКД, готовить конструкторскую документацию к печати
	Владеет	навыками двухмерного и трехмерного моделирования в системе Autodesk AutoCAD

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Компьютерная графика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения:

- групповой разбор проектных и чертежных задач (на лабораторных занятиях);
- компьютерное моделирование и практическое обсуждение результатов (на лабораторных занятиях).

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Механика»**

Рабочая программа дисциплины «Механика» разработана для студентов 3 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина Б1.В.ОД.5 «Теоретическая механика» относится к разделу обязательных дисциплин вариативной части учебного плана. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (54 час.), практические занятия (18 час.), лабораторные занятия (36 час.) самостоятельная работа (108 час., из которых 36 час. отводится на экзамен). Дисциплина реализуется в 5 и 6 семестрах 3 курса.

Дисциплина «Механика» находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с такими учебными предметами базовой части цикла как математика (общий курс), физика (раздел «Физические основы механики»), информационные технологии, инженерная графика. «Входными» знаниями и умениями, необходимыми для освоения теоретической механики обучающимися, в области математики и информатики выступают следующие конструкты: аналитическая геометрия (векторная алгебра); аналитическое и численное решение системы алгебраических уравнений, дифференциально-интегральное исчисление; программирование и использование возможностей вычислительной техники и программного обеспечения для построения математических моделей механических явлений. В области физики – основные понятия о фундаментальных константах естествознания; законы и модели механики; типичные постановки статических и динамических задач и их математическое описание.

Раздел «Теоретическая механика» (3 семестр) является фундаментальным инвариантным ядром формирования структуры и содержания базовой дисциплины профессионального цикла подготовки «Теоретическая и прикладная механика». Так, структурная единица «Прикладная механика» (4 семестр)) в качестве теоретической платформы имеет статику теоретической механики, а через нее и теорию упругости, являющуюся разделом механики сплошных сред. Для её освоения необходимы знания по аналитической геометрии и математическому

анализу, начертательной геометрии и инженерной графике, физике, полученные в предшествующих семестрах.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Механика» связаны и являются базовыми в целом ряде вопросов при изучении таких профессиональных дисциплин, как «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», а также профильных дисциплин.

**Цели дисциплины:** дать студенту необходимый объем фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования; формирование у студентов знаний и навыков по основам общетехнической подготовки, необходимых для последующего изучения специальных инженерных дисциплин и решения профессиональных задач при разработке и эксплуатации технологического оборудования химической промышленности.

**Задачи дисциплины:**

– дать студенту первоначальные представления о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления;

– привить навыки использования математического аппарата для решения инженерных задач в области механики;

– освоить основы методов статического расчета конструкций машин и аппаратов химических технологий материалов для современного энергетического производства;

– освоить основы кинематического и динамического анализа элементов машин и аппаратов;

– сформировать знания и навыки, необходимые для изучения последующих общеинженерных и профессиональных дисциплин;

– развить логическое мышление и творческий подход к решению профессиональных задач;

– изучение студентами общих методов проектирования и расчета деталей оборудования химической промышленности;

– приобретение первичных навыков по современным методам расчета и конструирования деталей.

Для успешного изучения дисциплины «Механика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные элементы компетенций:

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей её достижения (ОК-4).

В результате изучения раздела «Механика» данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	Знает	- основные понятия теоретической механики (кинематики, статики, динамики), содержание механических явлений, принципы и законы механики
	Умеет	- различать объекты теоретической механики (точка, тело), описывать механические взаимодействия(статика), движения (кинематика, динамика) этих объектов, применять методы ТМ
	Владеет	- приемами решения стандартных задач теоретической и прикладной механики.
ОК-10 способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций	Знает	- методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний в области теоретической и прикладной механики - взаимосвязи механики с другими дисциплинами в том числе и специальными
	Умеет	- применять методы поиска новых знаний - выбирать рациональные методики описания механических явлений и применять для решения профессиональных задач механического содержания
	Владеет	- методикой поиска, выделения и усвоения новых знаний и умений с целью развития профессиональных компетенций - способностью к анализу механических явлений и приемами математического описания их, компьютерной техникой
ОПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	- основные понятия и методы расчетов на прочность, жесткость, устойчивость и надежность деталей технологического оборудования - основные понятия и методы расчетов на прочность, жесткость, устойчивость и надежность деталей технологического оборудования
	Умеет	- применять знания по теоретической

		<p>механики(кинематика, статика, динамика) в профессиональной деятельности, видеть инженерную проблему в области профессиональной деятельности, связанную с механическими явлениями, анализировать ее и выбирать стратегию решения проблемы (кинематика, статика, динамика).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами вычислительной техники, методиками лабораторных проверок теоретических решений нестандартных задач механики.(кинематика, статика, динамика)</li> </ul>
<p>ПК-3 способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы создания расчетных схем профессиональных задач, методики решения этих задач</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами механики применительно к расчетам процессов химической технологии</li> </ul>

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Общая химическая технология»

Рабочая программа дисциплины «Общая химическая технология» разработана для студентов 3 курса направления подготовки 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Курс СЗ.Б.6 «Общая химическая технология» относится к разделу базовым дисциплинам профессиональной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), и лабораторные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.) самостоятельная работа (72 час., из них 36 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса.

Курс «Общая химическая технология» основывается на знаниях студентов, полученных по дисциплинам: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Коллоидная химия», «Физика» «Высшая математика».

Программа курса включает: химические процессы, их моделирование и расчеты, основные типы реакторов для химических процессов, конструктивные особенности аппаратов, выбор сырья, экономические показатели производства.

Курс "Общая химическая технология" - один из заключающих общих курсов в университетском образовании. Особенностью его является использование и углубление тех знаний, которые студенты приобретают при изучении предшествующих курсов, включая многие разделы физики, математики, термодинамики, химической кинетики и катализа, химии неорганических и органических соединений.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Общая химическая технология», могут быть использованы при изучении профильных дисциплин, в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Целью дисциплины:** формирование основ технологического мышления, выявление взаимосвязи между химической наукой и химической технологией, понимание многоуровневого и многокритериального характера химико-технологических процессов и химико-технологических систем,

приобретение начальных навыков экспертизы химико-технологических решений.

**Задачи дисциплины:**

– приобретение знания о химико-технологических процессах, их моделировании и расчетах, оценке возможности их осуществления с точки зрения химизма, физических закономерностей, конструктивных особенностей аппаратов, выбора сырья, экономических показателей производства;

– знакомство с составом и структурой химической технологии и химического производства. Приобретение знаний об иерархической организации химико-технологических систем на примерах современных производств;

– приобретение умений оценивать и, в некоторых случаях, рассчитывать основные показатели химико-технологических процессов, широко распространенных аппаратов, сравнивать технологические решения химико-технологических задач, использовать при расчетах критериальные зависимости.

Для успешного изучения дисциплины «Общая химическая технология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);

– способностью использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ПК-1);

– способностью самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей (ПК-5).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-6 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия химической технологии</li> <li>-основы теории процесса в химическом реакторе</li> <li>- регламент технологического процесса</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать технические средства для измерения параметров</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией исследования процессов химического взаимодействия и явлений переноса на всех масштабных уровнях</li> </ul>
ПК-7 способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и принципы обогащения сырья</li> <li>- способы промышленной водоподготовки</li> <li>- основные виды ресурсов и способы их рационального использования</li> <li>-- последовательность разработки схемы</li> <li>- принципиальную технологическую схему</li> <li>- основные типы химических реакторов</li> <li>- факторы, влияющие на выбор реактора</li> <li>-основные положения химической кинетики</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>-делать стехеометрические расчеты</li> <li>- делать расчеты баланса масс</li> <li>- расчет объема идеальных реакторов</li> <li>- расчета времени, селективности, производительности, выхода</li> <li>-использовать технические средства для измерения параметров</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования</li> <li>- методами расчета и анализа процессов в химических реакторах</li> <li>- определением технологических показателей процесса</li> <li>- методами выбора химических реакторов.</li> </ul>
ПК-8 способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>общие положения по выбору и разработке технологических схем</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>выявлять недостатки технологических схем и предлагать мероприятия по совершенствованию технологического процесса</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>методологией анализа технологического процесса</li> </ul>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Общая химическая технология» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: *лекция-беседа, лекция-визуализация, работа в малых группах.*

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация»**

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» разработана для студентов 3 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.В.ОД.7 «Метрология, стандартизация, сертификация» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины 2 зачетные единицы (72 часа). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), и лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа (36 час.). Дисциплина реализуется во 6 семестре 3 курса.

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» опирается на необходимые для ее понимания курсы «Физика», «Физическая химия», «Высшая математика».

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» направлена на освоение метрологического обеспечения, как установление и применение научных и организационных основ, необходимость правильного выбора методов и средств измерений для решения конкретной измерительной задачи, организации измерительного эксперимента, обработки и представления результатов измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими нормативными документами, Повышение эффективности производства и улучшение качества разработок связано с широким применением различных форм и методов стандартизации, использованием государственных и отраслевых стандартов, учетом рекомендаций международных организаций по стандартизации.

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» логически и содержательно связана с курсами: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Математика».

Знания, полученные в курсе «Метрология, стандартизация, сертификация» могут быть использованы в профессиональной деятельности выпускника, а также при выполнении научно-исследовательской и выпускной квалификационной работы.

Для успешного изучения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);

- способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

**Цель дисциплины:** изучение основ метрологии, государственной системы стандартизации и сертификации, формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для квалифицированной практической деятельности в области их профессиональной деятельности.

**Задачи дисциплины:**

– формирование комплексного представления о нормативно-правовой базе в области обеспечения единства измерения, стандартизации различного уровня и подтверждения соответствия;

– формирование представления о методах, средствах, способах получения результатов измерения с заданной точностью;

– формирование представления о методах и способах испытаний и контроля качества продукции, работ, услуг;

– формирование представления о методах и средствах формирования методического и технического обеспечения процессов измерений, испытаний и контроля.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные и профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	знает	- метрологические характеристики средств измерения и методы измерений
	умеет	- пользоваться средствами измерений с заданными метрологическими характеристиками
	владеет	- навыки работы с контрольно-измерительной техникой для контроля качества продукции и технологических процессов

<p>ПК-1          способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p>	знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, термины и определения в области метрологии стандартизации и сертификации</li> <li>- порядок разработки, утверждения и применения нормативных документов стандартизации различных категорий и видов</li> <li>- нормативно-правовую базу в области систем менеджмента качества, стандартизации и сертификации продуктов и изделий</li> <li>- перечень объектов, подлежащих обязательной сертификации и/или декларированию</li> </ul>
	умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться средствами измерений с заданными метрологическими характеристиками</li> <li>- обрабатывать результаты измерений при наличии различных видов погрешностей</li> <li>- пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации</li> </ul>
	владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты</li> <li>- навыками применения современных методов контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем менеджмента качества</li> <li>- навыками разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля</li> </ul>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: рефлексия.

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Химические реакторы»

Рабочая программа дисциплины «Химические реакторы» разработана для студентов 4 курса по специальности 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики» специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина Б1.В.ОД.7 «Химические реакторы» относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (108 час., из них 36 час. отводится на экзамен). Дисциплина реализуется в 9 семестре 5 курса.

В дисциплине обосновывается выбор типа и конструкции химического реактора, его расчет, создание системы управления его работой, что является важными задачами химической технологии.

Дисциплина логически и содержательно связана с курсами «Органическая химия», «Физическая химия», «Физика», «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии».

**Цель дисциплины:** изучение основных закономерностей химических процессов, протекающих в реакционных аппаратах, и основ теории химических реакторов, рассматриваются основные методы и приемы повышения эффективности их работы.

### **Задачи дисциплины:**

- овладение основами теории химико-технологических процессов и конструкции современных химических реакторов;
- формирование знаний о принципах расчета химико-технологических процессов;
- формирование знаний новых тенденциях в области развития теории процессов и аппаратов.

Для успешного изучения дисциплины «Химические реакторы» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции (элементы компетенций):

- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных,

гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10).

– способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

– способностью к использованию методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели (ОПК-3).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	масштаб и структуру химических и физических процессов основных химических производств
	Умеет	использовать полученные знания для анализа современного состояния химических производств анализировать необходимость создания химико-технологических процессов
	Владеет	многообразием химико-технологических способов и приёмов воздействия на химические системы с целью повышения эффективности и экологичности химических производств
ОПК-3 способностью к использованию методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели	Знает	методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов; методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных
	Умеет	применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии
	Владеет	методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов; методами анализа эффективности работы химических производств

<p>ПК-2 способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса</p>	Знает	<p>основы теории процесса в химическом реакторе; методологию исследования взаимодействия процессов химического превращения и явлений переноса на всех масштабных уровнях, методику выбора реактора и расчета процесса в нем; основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.</p> <p>аппаратурное оформление химических и физических процессов основных химических производств;</p> <p>уровень материальных, энергетических и трудовых затрат и ресурсов для производства основных химических продуктов</p>
	Умеет	<p>рассчитывать основные характеристики химического процесса; произвести выбор типа реактора и произвести расчет технологических параметров для заданного процесса; определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.</p> <p>использовать полученные знания для анализа современного состояния химических производств</p>
	Владеет	<p>методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами расчета и анализа процессов в химических реакторах; определением технологических показателей процесса; методами выбора химических реакторов.</p> <p>методами управления и регулирования химико-технологических процессов;</p> <p>многообразием методов химического превращения сырья и полупродуктов в конечные продукты;</p> <p>многообразием химико-технологических способов и приёмов воздействия на химические системы с целью повышения эффективности и экологичности химических производств.</p>
	Владеет	<p>методами управления и регулирования химико-технологических процессов</p> <p>многообразием методов химического превращения сырья и полупродуктов в конечные продукты с обеспечением безопасности технологий</p> <p>многообразием химико-технологических способов и приёмов воздействия на химические системы с целью повышения эффективности и экологичности химических производств.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химические реакторы» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция презентация с обсуждением; лекция-беседа, групповой разбор задач с обсуждением.

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Радиоэкология» разработана для студентов 4 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.В.ОД.9 «Радиоэкология» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины 4 зачетные единицы (144 часа). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные занятия (54 час.), самостоятельная работа (54 час., из них 27 час. отведены на экзамен). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

Курсу «Радиоэкология» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Введение в специальность», «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Экология», «Химия редких элементов», «Радиохимия».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Радиоэкология», могут быть использованы при изучении профильных дисциплин, в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

Радиоэкология — отрасль экологии, изучающая отношение живых организмов и их сообществ к радиационным влияниям среды их обитания. Радиационные влияния на организм человека создаются за счет постоянно действующего фона естественной радиоактивности, а также вследствие искусственно созданных источников радиации в больших городах и промышленных центрах. Важным направлением радиоэкологии является изучение путей миграции радиоактивных изотопов в биосфере, так как радиоактивные вещества, в том числе долгоживущие изотопы (стронций-90, цезий-137, углерод-14), передвигаются по трофическим цепям. Необходимо установить количественные закономерности этого перехода.

**Целью дисциплины:** формирование знаний об основах воздействия радиации на биологические объекты, вопросов дозиметрии, поведения радионуклидов в объектах окружающей среды, предотвращения аварийных ситуаций на предприятиях атомного цикла, что необходимо для изучения специальных технологических процессов и дальнейшей практической деятельности химика-технолога.

**Задачи дисциплины:**

- знакомство с историей возникновения и развития радиоэкологии её роль в научно-техническом прогрессе ядерной технологии и энергетике, обеспечении безопасности человека и окружающей среды;
- изучение распространения радионуклидов в природе; космогенных радионуклидов, искусственных радионуклидов;
- изучение основных природных и техногенных источников радионуклидов;
- знакомство с крупными радиационными авариями и глобальным радиоактивным загрязнением.
- изучение физических характеристик излучения, их единицы измерения и его взаимодействие с биологическими объектами, нормами радиационной безопасности НРБ-99.

Для успешного изучения дисциплины «Радиоэкология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, элементы компетенций, (элементы компетенций):

- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);
- способностью проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные (ПК-6).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-13 пониманием роли охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации	Знает	Механизм действия радиации на живые организмы и на человека
	Умеет	Оценивать радиационный техногенный, природный фон, основные пути поступления радионуклидов в объекты окружающей среды
	Владеет	Современной информацией о методах радиационного контроля. Общими подходами к анализу радиационной обстановки
ОПК-1 способностью использовать	Знает	Основные методы и подходы к расчетам экспозиционных доз

математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Умеет	Рассчитывать эквивалентные дозы с учетом взвешивающих коэффициентов для различных видов ионизирующего излучения
	Владеет	Навыками расчетов материалов и толщин радиационной защиты в зависимости от кратности ослабления излучения
ПК-4 способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды	Знает	Стратегии развития ядерного производства и радиационной безопасности, нормы радиационной безопасности
	Умеет	Охарактеризовать особенности радиоэкологического состояния территории
	Владеет	Владеть методами радиоэкологических исследований; определения уровней радиационного фона на предприятии и на загрязненных территориях; навыками применения норм радиационной безопасности
ПСК-6.1 способностью анализировать радиационную ситуацию и разрабатывать мероприятия по обеспечению ядерной безопасности при проведении технологических процессов с растворами, содержащими делящиеся материалы	Знает	Химические, радиохимические свойства природных радионуклидов; нормы радиационной безопасности
	Умеет	Оценивать уровни радиационной опасности, основные правила дозиметрии. Применить методы анализа радиационной обстановки
	Владеет	Методами анализа радиационной обстановки

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Радиоэкология» применяются следующие методы активного интерактивного обучения: проблемные лекции.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физико-химические методы исследования материалов»**

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические методы исследования материалов» разработана для студентов 4 курса по специальности 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики» специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина Б1.В.ОД.9 «Физико-химические методы исследования материалов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.) и лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа (72 час.). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

Курсу «Физико-химические методы исследования материалов» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Физическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Основы ядерной физики», «Физико-химические методы анализа».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физико-химические методы исследования материалов», могут быть использованы в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

Физико-химические методы исследования основаны на использовании зависимости физических свойств веществ от их химического состава. Используя данные методы можно получить широкий спектр информации о качественном и количественном составе исследуемого объекта или о его структуре.

**Цель дисциплины:** формирование современного представления об основных принципах физико-химических методов исследования в профессиональной области; формирование способностей по использованию естественнонаучного эксперимента на основе физико-химических методов исследования.

### **Задачи дисциплины:**

– изложение и закрепление теоретических и практических знаний в области физических явлений и процессов, лежащих в основе наиболее важных физико-химических методов исследования;

- раскрытие возможности применения основных законов классической и квантовой физики для исследования состава и строения вещества;
- обзор аналитических возможностей основных физико-химических методов исследования;
- раскрытие возможности применения современных физико-химических методов исследования в профессиональной области.

Для успешного изучения дисциплины «Физико-химические методы исследования материалов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1- способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	Примеры применения современных физических методов исследования в различных областях естествознания Математический аппарат, использующийся при обработке результатов для физико-химических методов анализа
	Умеет	Обрабатывать полученные физико-химическими методами анализа данные для получения сведений о составе и строении вещества
	Владеет	Методиками расчета количественного и качественного состава на основании данных физико-химических методов анализа
ОПК-2 - способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	Знает	Особенности работы приборов и установок предназначенных для физико-химических методов анализа
	Умеет	Использовать современное аналитическое оборудование для получения необходимой информации
	Владеет	Методами работы с современным оборудованием для физико-химического анализа Методиками расчета количественного и качественного состава исследуемого вещества
ПК-12 способностью	Знает	

представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований		Современные методы физико-химического анализа вещества
	Умеет	Находить оптимальные физико-химические методы анализа, необходимые для решения поставленных задач.
	Владеет	Основными методиками определения состава и строения вещества и представления результатов исследования в формах отчетов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физико-химические методы исследования материалов» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: работа в малых группах, рефлексия.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Экологический менеджмент и система управления качеством»**

Рабочая программа дисциплины «Экологический менеджмент и система управления качеством» разработана для студентов 5 курса по специальности 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики» специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина Б1.В.ОД.11 «Экологический менеджмент и система управления качеством» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.) практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (36 час.). Дисциплина реализуется в 9 семестре 5 курса.

Курсу «Экологический менеджмент и система управления качеством» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Экология», «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики», также дисциплина логически связана с курсом «Промышленная экология и водоочистка».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Экологический менеджмент и система управления качеством», могут быть использованы при изучении дисциплины «Маркетинг», в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** изложение необходимых сведений и формирование навыков в области экологического менеджмента и управления качеством, как инструментов повышения результативности природоохранной деятельности и повышения конкурентоспособности предприятий разных видов деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение процедур экологического менеджмента в России;
- знакомство с нормативно-правовой базой экологического менеджмента в России;
- практическое овладение основными навыками проведения экологического менеджмента на промышленном предприятии;
- дать знания теоретических основ в области обеспечения качества и управления качеством продукции;

- научить организовывать работу по обеспечению качества продукции путем разработки и внедрения систем качества в соответствии с рекомендациями международных стандартов ИСО 9000.

Для успешного изучения дисциплины «Экологический менеджмент и система управления качеством» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, элементы компетенций:

- способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей её достижения (ОК-4);

- пониманием роли охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации (ОК-13);

- способностью к оценке последствий принимаемых организационно-управленческих решений и их оптимизации (ПК-14).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-15 способностью управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка	Знает	Основные задачи в области управления качеством продукции и контроля и управления антропогенным воздействием на окружающую среду; Правовую и нормативно-техническую документацию по вопросам защиты окружающей среды и управления качеством продукции
	Умеет	Оценивать технологический процесс в соответствии с требованиями природоохранного законодательства Планировать организацию мероприятий и работ по обеспечению заданного уровня качества продукции на предприятии и по устранению возникающих дефектов
	Владеет	Методиками расчета нормативов допустимого воздействия на окружающую среду Методами обеспечения заданного качества и надежности сложных техногенных систем на различных этапах - от проектирования до серийного производства продукции.
ПК-16 способностью к использованию современных систем	Знает	Нормативно-правовое обеспечение комплексных систем управления качеством; Состав стандартов ИСО серии 9000; Основные виды деятельности по контролю и

управления качеством применительно к конкретным условиям производства на основе международных стандартов		управлению воздействием на окружающую среду и взаимосвязь между ними
	Умеет	Разрабатывать политику в области качества продукции и экологическую политику. Использовать инструменты менеджмента для анализа экологических проблем, определения экологических аспектов; Внедрять системы менеджмента качества на предприятиях различных отраслей.
	Владеет	Инструментами разработки и планирования природоохранных мероприятий, оценки результативности природоохранной деятельности; Анализом качества сложных техногенных систем с различными схемами построения с использованием вероятностных методов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Экологический менеджмент и система управления качеством» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-беседа, проблемная лекция, семинар в диалоговом режиме, дискуссия.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Организация коллектива в сфере профессиональной деятельности»**

Рабочая программа дисциплины «Организация коллектива в сфере профессиональной деятельности» разработана для студентов 5 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.В.ОД.12 «Организация коллектива в сфере профессиональной деятельности» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), и практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (36 час.). Дисциплина реализуется в 9 семестре 5 курса.

Курс «Организация коллектива в сфере профессиональной деятельности» продолжает и углубляет профессиональную направленность содержания дисциплин «Экономика и управление производством», «Методология научной деятельности в области химической технологии».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: управление в сфере науки; органы управления наукой; различные формы знания, свойства и критерии научного знания; этика науки; речевая культура и грамотность; как вести дискуссию и сделать устный доклад; управление в профессиональной области.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Организация работы коллектива в области научной деятельности», могут быть использованы при изучении профильных дисциплин, в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** освоения дисциплины является приобретение компетенций в организационно-управленческой деятельности научного коллектива.

### **Задачи дисциплины:**

– ознакомить студентов с основными понятиями, используемыми в сфере науки и других профессиональных областях;

– ознакомить студентов с современными представлениями об историческом возрасте науки, современной картине мира, этическими проблемами науки;

– ознакомить студентов с организацией научной деятельности в учреждениях науки (в том числе в Институтах ДВО РАН), принципами создания эффективно работающего научного коллектива, современной информационной базой;

– ознакомить студентов с основами и критериями научного метода, требованиями к написанию научных статей, ведению научной дискуссии;

– обосновать необходимость лидерства для эффективного управления творческими сотрудниками.

Для успешного изучения дисциплины «Организация работы коллектива в области научной деятельности» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенции (ОК-10);

– способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-8);

– пониманием значения информации в современном мире и способностью решать задачи профессиональной деятельности с применением информационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-5).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-7 способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе	Знает	Основные правила работы в коллективе, взаимодействия с коллегами.
	Умеет	Работать в коллективе
	Владеет	Культурой поведения, способностью к анализу.
ПК-13 способностью к организации работы подчиненных	Знает	Приемы дискуссии и организации работы коллектива
	Умеет	Использовать правила организации работы коллектива

	Владеет	Приемами аргументации, технология возражений
ПК-14 способностью к оценке последствий принимаемых организационно- управленческих решений и их оптимизации	Знает	Основы научно-инновационной деятельности, практическую значимость
	Умеет	Оценивать последствия принимаемых решений
	Владеет	Приемами анализа практики научно-технической инновационной деятельности и коммерциализации технологий

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Организация работы коллектива в области научной деятельности» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция презентация (визуализация); дискуссия, творческое задание.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Методология научной деятельности в области химической технологии»**

Рабочая программа дисциплины «Методология научной деятельности в области химической технологии» разработана для студентов 4 курса по специальности 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики» специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.В.ОД.13 «Методология научной деятельности в области химической технологии» относится к м дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа (36 час.). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

Основой для изучения первой части дисциплины «Методология научной деятельности в области химической технологии» дисциплины необходимы знания, полученные после изучения важных для понимания курсов: «Информатика», «Инженерная графика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Радиохимия», «Технология материалов современной энергетики».

Дисциплина «Методология научной деятельности в области химической технологии» посвящена изучению методологии научного познания мира, основ методологии планирования и проведения научных исследований, изучению работы в научных и технических базах данных, правилам поиска научно-технической информации в сети Интернет и библиотеке. Важной частью курса является подготовка к практическому использованию информационных технологий в образовании и при решении практических задач.

Знания, полученные в курсе «Методология научной деятельности в области химической технологии», используются для подготовки отчетов, рефератов и других видов работ по различным дисциплинам, проведения научно-исследовательской работы и т.д.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов знаний о научном подходе, методах и методологии научного познания мира в области химической технологии и нефтехимии, подготовка к практическому использованию ин-

формационных технологий при решении практических задач в профессиональной области.

**Задачи дисциплины:**

- формирование понимания взаимосвязи уровня развития различных отраслей науки и промышленности;
- формирование понимания основной терминологии;
- формирование знаний о видах и областях научных исследований и этапах их проведения;
- формирования умений по планированию эксперимента, обработке полученной информации;
- формирование знаний о типах теоретической и экспериментальной работы;
- формирование умений по использованию сети Интернет для поиска научной и технической информации.

Для успешного изучения дисциплины «Методология научной деятельности в области химической технологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовностью свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, способностью в письменной и устной речи правильно (логично) оформить результаты мышления (ОК-5);
- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);
- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью к использованию методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели (ОПК-3);
- способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-4 способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей её достижения	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основную профессиональную лексику по тематике своего научного направления</li> <li>- классификацию наук и научных исследований</li> <li>- этапы научных исследований</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практически использовать теоретические знания в приложении к конкретной предметной области</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками чтения специальной литературы;</li> <li>- навыками пользования специализированными научными и техническими словарями</li> <li>- навыками обобщения, анализа, восприятия информации в профессиональной области</li> </ul>
ОК-12 способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- язык запросов основных поисковых систем, специализированных баз данных</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться специализированными электронными базами (WoS, SD, НЭБ) и др.</li> <li>- пользоваться электронными базами данных нормативно-технической документации "Техэксперт", "Кодекс", "Гарант" и патентными базами</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельного поиска профессиональных знаний в глобальных компьютерных сетях</li> </ul>
ОПК-4 способностью работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные типы научных публикаций</li> <li>- основные принципы формирования баз знаний в области химической технологии</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать научно-техническую информацию в соответствии с тематикой исследования с учетом как отечественного, так и зарубежного опыта</li> <li>- сделать доклад по тематике исследования</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельного поиска и изучения и анализа научной, технической и иной информации;</li> <li>- навыками самостоятельного освоения профессиональных знаний</li> </ul>
ПК-9 способностью к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виды научного эксперимента,</li> <li>- методы планирования и основы методологии научного эксперимента,</li> <li>- области применения современных методов анализа.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать эксперимент;</li> <li>- разрабатывать программы проведения научно-исследовательских работ;</li> <li>- обосновать выбор методов и средств решения новых задач</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбор методов и средств решения новых задач</li> </ul>
ПК-12 способностью представлять результаты исследова-	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения Закона об авторском праве;</li> <li>- принципы корректного цитирования и правила оформления ссылок и цитат.</li> </ul>

<p>дования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности оформления научных текстов, презентаций и представления научных докладов</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать результаты исследований,</li> <li>- оформлять отчеты, рефераты, научные тексты, презентации</li> <li>- представлять результаты исследования в форме научных докладов</li> <li>- формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками формулирования выводов и анализа причин по конкретным научно-техническим вопросам;</li> <li>- навыками создания и проведения презентации в Microsoft Powerpoint</li> </ul>

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Элективные курсы по физической культуре»**

Рабочая программа дисциплины «Элективные курсы по физической культуре» разработана для студентов 1, 2 и 3 курсов специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре» входит в вариативную часть блока дисциплин учебного плана.

Учебным планом предусмотрены практические занятия (328 часов). Дисциплина реализуется на 1, 2 и 3 курсах во 2-6 семестрах.

Учебная дисциплина «Элективные курсы по физической культуре» последовательно связана со следующими дисциплинами «Физическая культура», «Безопасность жизнедеятельности».

**Цель дисциплины:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

– укрепление здоровья студентов средствами физической культуры, формирование потребностей поддержания высокого уровня физической и умственной работоспособности и самоорганизации здорового образа жизни;

– повышение уровня физической подготовленности студентов для успешной учебы и более глубокого усвоения профессиональных знаний, умений и навыков;

– создание условий для полной реализации студентами своих творческих способностей в успешном освоении профессиональных знаний, умений и навыков, нравственного, эстетического и духовного развития студентов в ходе учебного процесса, организованного на основе современных общенаучных и специальных технологий в области теории, методики и практики физической культуры и спорта.

Для успешного изучения дисциплины «Физическая культура и спорт» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, сформированные в результате обучения в средней общеобразовательной школе:

– готовностью к ведению здорового образа жизни, физического совершенствования;

– имеет физическую подготовку в соответствии с нормативами, предусмотренными школьной программой.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируется следующая общекультурная компетенция:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-14 способностью использовать методы и средства физической культуры для укрепления здоровья и достижения должного уровня полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знает	научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни.
	Умеет	использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.
	Владеет	средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Устойчивое развитие в промышленности и энергетике»**

Рабочая программа дисциплины «Устойчивое развитие в промышленности и энергетике» разработана для студентов 3 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетике», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной специальности.

Курс С1.В.ОД.3 «Устойчивое развитие в промышленности и энергетике» относится к обязательным дисциплинам вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.) и практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (54 час.). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса.

Основой для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения важных для понимания курсов: «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Общая химическая технология», «Экология».

Современное развитие промышленности невозможно без учета экологических факторов и ресурсосбережения. Курс «Устойчивое развитие в промышленности и энергетике» посвящен вопросам истощения природных ресурсов, как возобновляемых, так и не возобновляемых, а также разработке подходов к их сбережению. В рамках данного курса рассматривается теория устойчивого развития; особенности развития промышленных предприятий, в том числе энергетических, с учетом экологического фактора; принципы зеленой химии и их внедрение на производстве.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Устойчивое развитие в промышленности и энергетике», могут быть использованы для решения различных технологических задач в рамках учебных дисциплин, при выполнении квалификационных работ.

**Цель дисциплины:** дать систематизированные представления о парадигме устойчивого развития и влиянии антропогенных факторов на состояние окружающей среды, количество ресурсов в современном мире.

**Задачи дисциплины:**

– формирование у студентов представления о новом мышлении и деятельности в рамках устойчивого развития;

– формирование знаний о концепции устойчивого развития, изучение основных путей перехода к устойчивому развитию;

– формирование комплексного подхода к осознанию и решению наиболее острых и сложных экологических проблем для устойчивого развития;

– формирование представления об использовании методов зеленой химии в химической технологии;

– формирование личных убеждений, активной гражданской позиции, направленных на реализацию стратегии устойчивого развития.

Для успешного изучения дисциплины «Проблемы устойчивого развития в ресурсосбережении» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-1 способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	Знает	-теорию устойчивого развития, экологическое обоснование теории
	Умеет	-ориентироваться в ценностях бытия, жизни с учетом потребностей будущих поколений
	Владеет	-навыками оценки работы промышленного предприятия с учетом потребностей будущих поколений
ОК-4 владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Знает	- направления поиска информации, выбор путей поиска информации
	Умеет	- провести обобщение, анализ фактического материала в профессиональной области
	Владеет	- навыками обобщения, анализа, выбора и представления информации
ОК-13 пониманием роли охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и	Знает	-направления экологизации промышленности и энергетики, -виды промышленных отходов
	Умеет	-анализировать производственный процесс с позиции энерго- и ресурсосбережения

сохранения цивилизации		-предложить пути утилизации промышленных отходов
	Владеет	-навыками оценки возможности минимизации воздействия на окружающую среду технологического процесса
ПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	-принципы энерго- и ресурсосбережения в соответствии с современными естественнонаучными знаниями и научными достижениями
	Умеет	-построить природно-продуктовую вертикаль для химических, атомных производств с учетом химических процессов
	Владеет	-навыками применения естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Проблемы устойчивого развития в ресурсосбережении» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: видео-лекция с обсуждением (визуализация); лекция-презентация, групповая дискуссия, доклад с обсуждением.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Зеленая химия и химическая технология»**

Рабочая программа дисциплины «Зеленая химия и химическая технология» разработана для студентов 3 курса по специальности 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики» специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.В.ДВ.1.2 «Зеленая химия и химическая технология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.) и практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (54 час.). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса.

Основой для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения важных для понимания курсов: «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Общая химическая технология», «Экология».

Современное развитие промышленности невозможно без учета экологических факторов и ресурсосбережения. Курс «Зеленая химия и химическая технология» посвящен вопросам истощения природных ресурсов, как возобновляемых, так и не возобновляемых, а также разработке подходов к их сбережению. В рамках данного курса рассматривается теория устойчивого развития, принципы зеленой химии и возможности их внедрения на производстве для решения задач их устойчивого развития; варианты ресурсосбережения топливных и других ресурсов при использовании принципов зеленой химии на производстве.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Зеленая химия и химическая технология», могут быть использованы для решения различных технологических и экологических задач в рамках учебных дисциплин, при выполнении квалификационных работ.

**Цель дисциплины:** дать систематизированные представления о принципах зеленой химии и их роли для ресурсосбережения в современном мире, в том числе и позиций теории устойчивого развития.

**Задачи дисциплины:**

- формирование у студентов представления о новом мышлении и деятельности в рамках устойчивого развития;
- формирование знаний о концепции устойчивого развития, изучение основных путей перехода к устойчивому развитию;
- формирование представления об использовании методов зеленой химии в химической технологии;
- формирование личных убеждений, активной гражданской позиции, направленных на внедрение принципов зеленой химии в повседневности и на производстве.

Для успешного изучения дисциплины «Зеленая химия и ресурсосбережение» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);
- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-4 способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей её достижения	Знает	- направления поиска информации, выбор путей поиска информации
	Умеет	- провести обобщение, анализ фактического материала в профессиональной области
	Владеет	- навыками обобщения, анализа, выбора и представления информации
ОПК-1 способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессио-	Знает	- принципы зеленой химии - теорию устойчивого развития, экологическое обоснование теории
	Умеет	- анализировать программу устойчивого развития предприятий

нальной деятельности		- методом оценки программы предприятия для его устойчивого развития
	Владеет	- методом оценки программы предприятия для его устойчивого развития
ПК-3 способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	Знает	- направления экологизации промышленности, - виды промышленных отходов
	Умеет	- анализировать производственный процесс с позиции энерго- и ресурсосбережения - предложить пути утилизации промышленных отходов
	Владеет	- навыками оценки возможности минимизации воздействия на окружающую среду технологического процесса с использованием зеленых технологий

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Зеленая химия и химическая технология» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: видео-лекция с обсуждением; лекция-презентация, групповая дискуссия, доклад с обсуждением.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений»**

Рабочая программа дисциплины «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений» разработана для студентов 4 курса по специальности 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии», в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина Б1.В.ДВ.2.1 «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений» относится к вариативной части учебного плана (дисциплины выбора).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные занятия (18 час.) и практические занятия (18 час.) самостоятельная работа (72 час., из них 27 час. отведено на экзамен). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

Изучению дисциплины «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений» предшествует изучение дисциплины «Основы ядерной физики и дозиметрии», «Основы радиационной безопасности», «Законодательство в области использования атомной энергии».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений», необходимы при изучении дисциплин «Радиационный мониторинг», «Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения». Они также могут быть использованы в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** формирование знаний, необходимых для профессионального использования современного технологического и аналитического оборудования и анализа радиационной обстановки при обращении с радиоактивными материалами.

### **Задачи дисциплины:**

- знакомство с системой физических величин, характеризующих радиоактивные материалы и испускаемые ими излучения;
- изучение методов дозиметрического контроля и определения содержания радионуклидов в аэрозолях, газах, жидкостях и пробах окружающей среды;
- практическое овладение основными методами дозиметрических и радиометрических измерений.

Для успешного изучения дисциплины «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции (элементы компетенций):

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей её достижения (ОК-4);

- способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды (ПК-4).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 - способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	Систему физических величин, характеризующих радиоактивные материалы и испускаемые ими излучения.
	Умеет	Использовать физические величины, характеризующих радиоактивные материалы и испускаемые ими излучения.
	Владеет	Общими подходами к анализу радиационной обстановки при проведении работ с источниками ионизирующего излучения
ПК-6 – способность проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные	Знает	Основные методы дозиметрического и радиометрического контроля
	Умеет	Выполнять радиометрические и дозиметрические измерения и обрабатывать полученные результаты
	Владеет	Основными приемами радиометрических и дозиметрических измерений
ПК-8 – готовность использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности	Знает	Область применения и основные положения действующих радиационных нормативов
	Умеет	Использовать положения основных нормативных документов в области радиационной обстановки
	Владеет	Методами анализа радиационной ситуации в сравнении с действующими нормативами

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-презентации с обсуждением.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Инструментальные методы радиационных измерений»**

Рабочая программа дисциплины «Инструментальные методы радиационных измерений» разработана для студентов 3 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.В.ДВ.3.2 «Инструментальные методы радиационных измерений» относится к разделу дисциплин по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), и лабораторные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (72 час., из них 27 час. отводится на экзамен). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

Курс «Инструментальные методы радиационных измерений» продолжает и углубляет профессиональную направленность содержания дисциплин «Основы радиационной безопасности», «Радиохимия», «Законодательство в области использования атомной энергетики».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: контролируемые радиационные параметры, в том числе источники их появления и современные величины для измерений, особенности применения различных методов и средств дозиметрии, радиометрии и спектрометрии ионизирующих излучений при обеспечении радиационной безопасности.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Инструментальные методы радиационных измерений», могут быть использованы при изучении специальных дисциплин, в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** изучение вопросов обеспечения безопасности при решении производственных задач, связанных с источниками ионизирующего излучения.

### **Задачи дисциплины:**

- получение основных представлений о радиационном контроле;
- изучение принципов построения приборов – дозиметров и радиометров, спектрометров и дозиметрических установок.
- изучение основных санитарных правил и норм, касающихся источников ионизирующего излучения.

Для успешного изучения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

– способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды (ПК-4).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	Природные и техногенные источники ионизирующего излучения.
	Умеет	Оценивать уровень воздействия источников ионизирующего излучения
	Владеет	Основными методами защиты персонала при эксплуатации источников ионизирующего излучения.
ПК-6 способностью проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные	Знает	Современные средства радиационного контроля.
	Умеет	Пользоваться средствами дозиметрического контроля использовать научно-техническую и нормативную информацию.
	Владеет	Навыками использования баз данных в своей предметной области.
ПК-8 умением использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности	Знает	Основные нормативные документы
	Умеет	Проводить радиационный контроль
	Владеет	Методами проведения и анализа радиационного контроля; обработки полученных данных

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Инструментальные методы радиационных измерений» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-презентация (визуализация).

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Промышленная экология и водоочистка»**

Рабочая программа дисциплины «Промышленная экология и водоочистка» разработана для студентов 5 курса по специальности 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики» специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.В.ДВ.3.1 «Промышленная экология и водоочистка» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) лабораторные занятия (72 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (108 час., в том числе на экзамен – 54 час.). Дисциплина реализуется в 9, 10 семестрах 5 курсов.

Курсу «Промышленная экология и водоочистка» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Экология», «Физическая химия», «Органическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Поверхностные явления и дисперсные системы», «Физико-химические методы анализа».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Промышленная экология и водоочистка», могут быть использованы при изучении профильных дисциплин, в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

Промышленная экология рассматривает взаимосвязь и взаимозависимость материального, в первую очередь промышленного производства, человека и других живых организмов и среды их обитания, т.е. предметом изучения промышленной экологии являются эколого-экономические системы. Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды – актуальные проблемы современности, от решения которых зависит будущее человечества. На сегодняшний день происходит слияние объектов хозяйственной деятельности человека, среды его обитания и окружающей природной среды в единые системы. Для изучения состояния и управления такими системами возникло научное направление – промышленная экология.

Проблема очистки природных и технических вод остается на сегодняшний день до конца не решенной. Состояние источников водоснабжения постоянно ухудшается.

**Целью дисциплины:** формирования понимания необходимости охраны окружающей среды путем рационального и комплексного использования сырьевых ресурсов в цикле: первичные сырьевые ресурсы-производство-потребление-вторичные сырьевые ресурсы.

**Задачи дисциплины:**

- знакомство с принципами нормирования выбросов, сбросов и образования отходов;
- изучение методов очистки выбросов, сбросов и утилизации отходов;
- практическое овладение основными методами очистки сточных вод;
- Изучение требований, предъявляемых к качеству природных вод;
- изучение физико-химических основ методов водоочистки.

Для успешного изучения дисциплины «Промышленная экология и водоочистка» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, элементы компетенций:

- способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);
- пониманием роли охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации (ОК-13);
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);
- способностью самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей (ПК-10).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 – способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей	Знает	Принципы нормирования в области охраны окружающей среды
	Умеет	Оценивать технологический процесс в соответствии с требованиями природоохранного законодательства
	Владеет	Методиками расчета нормативов допустимого воздействия на окружающую среду

профессиональной деятельности		
ПК-3 – способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	Знает	Экологические стратегии развития производства
	Умеет	Выделять экологические аспекты технологического процесса Оценивать технологический процесс в соответствии с требованиями природоохранного законодательства
	Владеет	Основными методиками контроля состояния окружающей среды Методиками расчета нормативов допустимого воздействия на окружающую среду
ПК-4 – способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды	Знает	Методы очистки газовых выбросов, сточных вод и обращения с отходами
	Умеет	Систематизировать и анализировать полученную информацию
	Владеет	Основными методиками контроля состояния окружающей среды

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Промышленная экология» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды»**

Рабочая программа дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» разработана для студентов 5 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.В.ДВ.3.2 «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные занятия (72 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (126 час., из них 54 час. отводится на экзамен). Дисциплина реализуется в 9 и 10 семестрах 5 курса.

Дисциплина «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Экология», «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии».

Дисциплина охватывает круг вопросов, связанных с такими областями как «Процессы защиты атмосферы (очистка отходящих газов)» – процессы очистки газов от аэрозолей, газообразных и парообразных примесей; «Процессы защиты гидросферы (очистка сточных вод)» – основы использования воды в замкнутых и оборотных системах водоснабжения предприятий, механические, химические, физико-химические, биохимические и термические методы удаления растворимых и нерастворимых загрязняющих примесей из производственных сточных вод; «Процессы защиты литосферы (переработка твердых отходов)» – основные методы переработки и основные технологические процессы утилизации наиболее крупнотоннажных отходов важнейших отраслей промышленности. Рассматриваются способы предотвращения поступления в биосферу различных производственных и городских загрязнений, некоторые технологические процессы и основная аппаратура, предназначенная для очистки гомо- и гетерогенных примесей различной природы газовых выбросов и сточных вод, кроме того рассматривается утилизация основных видов крупнотоннажных твердых отходов различных отраслей промышленности и городского хозяйства.

**Цель дисциплины:** формирование системы теоретических знаний о методах и способах защиты окружающей среды от техногенного воздействия, об основах создания химико-технологических систем обезвреживания промышленных выбросов в окружающую среду и практических навыков по их проектированию и эксплуатации.

**Задачи дисциплины:**

- изучить теоретические основы технологии очистки, обезвреживания, утилизации промышленных выбросов в биосферу, принципы создания технических систем по защите атмосферы, гидросферы, литосферы;
- научиться применять сведения об основных технологиях по производству продуктов, о конструктивных особенностях и режимах работы аппаратов по улавливанию вещества и энергии промышленных выбросов;
- получить навыки анализа условий и причин возможности возникновения промышленного выброса от технологического оборудования, организации технологического процесса по локализации выбросов и предотвращению попадания загрязняющих веществ в окружающую среду.

Для успешного изучения дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);
- способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);
- пониманием роли охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации (ОК-13);
- способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);
- способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-2);

- способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3);
- способностью самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей (ПК-10).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	основные законы естественнонаучных дисциплин, на которых основаны методы защиты окружающей среды
	Умеет	применять методы математического анализа и моделирования для расчета и выбора инженерных методов защиты окружающей среды
	Владеет	навыками теоретического и экспериментального исследования.
ПК-3 способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	Знает	теоретические основы технологии очистки, обезвреживания, утилизация промышленных выбросов в биосферу, принципы создания технических систем по защите атмосферы, гидросферы, литосферы
	Умеет	применять сведения о конструктивных особенностях и режимах работы аппаратов по улавливанию вещества и энергии промышленных выбросов
	Владеет	навыками организации технологического процесса по локализации выбросов и предотвращению попадания загрязняющих веществ в окружающую среду
ПК-4 – способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство и принцип действия основного оборудования для улавливания вещества и энергии промышленных выбросов, их обезвреживания и утилизации;</li> <li>- теоретические основы технологии очистки, обезвреживания, утилизации промышленных выбросов в биосферу;</li> <li>- принципы создания технических систем по защите атмосферы, гидросферы, литосферы</li> </ul>

	Умеет	применять сведения об основных технологиях по производству продуктов, о конструктивных особенностях и режимах работы аппаратов по улавливанию вещества и энергии промышленных выбросов
	Владеет	навыками анализа условий и причин возможности возникновения промышленного выброса от технологического оборудования, организации технологического процесса по локализации выбросов и предотвращению попадания загрязняющих веществ в окружающую среду.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция презентация (визуализация).

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Переработка отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов»**

Рабочая программа дисциплины «Переработка отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов» разработана для студентов 5 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина Б1.В.ДВ.4.1 «Переработка отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов» относится к разделу вариативной части учебного плана (дисциплины выбора).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (36 час.), лабораторные работы (18 час.) самостоятельная работа студентов (126 час., в том числе 27 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 10 семестре 5 курса.

Курсу «Переработка отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Основы ядерной физики и дозиметрии», «Радиохимия», «Технология основных материалов современной энергетики», «Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения» .

Дисциплина «Переработка отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов» посвящена изучению технологий .

Знания, полученные при изучении дисциплины «Переработка отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов», могут быть использованы при в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** формирование знаний о принципах обращения с облученным ядерным топливом (ОЯТ) и радиоактивными отходами (РАО), методах и технологиях их переработки.

**Задачи дисциплины:**

- приобретение обучающимися знаний о технологиях переработки отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов;
- овладеть методикой анализа радиационной ситуации при проведении работ с объектами, содержащими радиоактивные материалы.

Для успешного изучения дисциплины «Переработка отработавшего

ядерного топлива и радиоактивных отходов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, элементы компетенций:

- пониманием роли охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации (ОК-13);
- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3);
- способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды (ПК-4);
- способностью обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения (ПК-7).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-8 - умением использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности	Знает	Основные положения действующих нормативных документов в области радиационной безопасности при обращении с ОЯТ и переработке РАО
	Умеет	Использовать положения основных нормативных документов в области радиационной безопасности для контроля выполнения требований по безопасному проведению работ при обращении с ОЯТ и переработке РАО
	Владеет	Методами анализа требований действующих нормативных документов в области радиационной безопасности при обращении с ОЯТ и переработке РАО
ПК-11 - готовностью использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по	Знает	Основные способы и технологии переработки ОЯТ, их физико-химические основы.
	Умеет	Выбирать технологические схемы для их реализации при переработке ОЯТ различного

обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности		типа Разрабатывать и проводить мероприятия по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при переработке ОЯТ
	Владеет	Информацией об основных методах переработки ОЯТ и границах их применимости. Методами разработки мероприятий по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при переработке ОЯТ
ПСК-6.1 - способностью анализировать радиационную ситуацию и разрабатывать мероприятия по обеспечению ядерной безопасности при проведении технологических процессов с растворами, содержащими делящиеся материалы	Знает	Область применения и основные положения действующих нормативных документов в области радиационной безопасности
	Умеет	Использовать положения основных нормативных документов в области радиационной безопасности для контроля выполнения требований по безопасному проведению работ с источниками ионизирующего излучения
	Владеет	Методами анализа требований действующих нормативных документов в области радиационной безопасности

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Переработка отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция презентация (визуализация), дискуссия, творческое задание.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Система обращения с отходами»**

Рабочая программа дисциплины «Система обращения с отходами» разработана для студентов 5 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина Б1.В.ДВ.4.2 «Система обращения с отходами» относится к вариативной части учебного плана (дисциплины выбора).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (36 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа студентов (126 час., в том числе 27 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 10 семестре 5 курса.

Курсу «Система обращения с отходами» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Основы ядерной физики и дозиметрии», «Радиохимия», «Технология основных материалов современной энергетики», «Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Система обращения с отходами», могут быть использованы при в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** овладение основами экологического законодательства в области обращения с опасными отходами и основами менеджмента в области обеспечения экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование у студентов глубоких знаний о законодательстве и подзаконных актах, регламентирующих деятельность в области обращения с отходами, в том числе с радиоактивными;
- формирование у студентов знаний о свойствах отходов и учете их при выборе способов транспортирования, использования и обезвреживания;
- формирование у студентов умения готовить документы, регламентирующие обращение с отходами на уровне производственных предприятий и их подразделений.

Для успешного изучения дисциплины «Методы обеспечения безопасности персонала и населения» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, элементы компетенций:

- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);

- пониманием роли охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации (ОК-13);

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-8 - умением использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности	Знает	действующие нормативные документы в области обращения с отходами, в том числе с ОЯТ
	Умеет	использовать положения основных нормативных документов в области обращения с отходами, в том числе с ОЯТ
	Владеет	методами анализа требований действующих нормативных документов в области обращения с отходами, в том числе с ОЯТ
ПК-11 - готовностью использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности	Знает	основные способы переработки отходов и ОЯТ
	Умеет	обосновать выбор способа переработки и/или утилизации отхода
	Владеет	навыками определения границ применимости способа переработки и/или утилизации отхода

ПСК-6.1 - способностью анализировать радиационную ситуацию и разрабатывать мероприятия по обеспечению ядерной безопасности при проведении технологических процессов с растворами, содержащими делющиеся материалы	Знает	область применения и основные положения действующих нормативных документов в области радиационной безопасности при обращении с ОЯТ
	Умеет	использовать положения основных нормативных документов в области радиационной безопасности для контроля выполнения требований по безопасному проведению работ с источниками ионизирующего излучения
	Владеет	методами анализа требований действующих нормативных документов в области радиационной безопасности

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Система обращения с отходами» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция презентация (визуализация), дискуссия, доклад с обсуждением.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Материаловедение»**

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» разработана для студентов 3 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс СЗ.Б.9 «Материаловедение» относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа (54 час., из них 27 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса.

Курс «Материаловедение» логически и содержательно связана как «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия», «Физика».

Программа учебного курса «Материаловедение» направлена на формирование систематизированного представления о современных материалах, их свойствах, структурных особенностях, формирующих те или иные свойства, методах их получения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с построением диаграмм состояния двухкомпонентных сплавов, технологией улучшения сплавов с помощью методов деформирования и термообработки.

Знания, полученные в курсе «Материаловедение» используются при изучении ряда специальных дисциплин, например таких, как «Теоретическая и прикладная механика», «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды».

**Цель дисциплины:** формирование у студентов знаний об основах создания материалов, взаимосвязи строения и свойств материалов, технологий получения материалов, формирование естественнонаучного мышления.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование знаний о способах создания материалов различной физической структуры;
- формирование умения различать классы материалов;
- формирование умения прогнозировать свойства материалов, в зависимости от их состава, структуры, физико-химических характеристик;

– формирование умения выбирать материалы для технологического процесса.

Для успешного изучения дисциплины «Материаловедение» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- строение и размер кристаллической решетки, влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов</li> <li>- основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя</li> <li>- фазовый состав сплавов; дефекты кристаллов</li> <li>- законы и термодинамические законы кристаллизации металлов</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- строить и читать диаграммы состояний различных металлических систем</li> <li>- устанавливать состав химического соединения</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками изучения состава и строения сплавов</li> </ul>
ПК-6 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию химических и конструкционных материалов по различным признакам</li> <li>- механические свойства материалов</li> <li>- виды термической и химико-термической обработки сплавов</li> <li>- основные способы получения черных сплавов (стали и чугуна),</li> <li>- способы изучения состава и строения сплавов</li> <li>- характеристики конструкционных материалов</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и систематизировать информацию о составе сплава</li> </ul>

сырья и продукции	Владеет	- навыками по диаграмме характеризовать состояние системы при определенных внешних условиях (температурном режиме)
ПК-9 способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды	Знает	- механические свойства материалов; формирование структуры литых материалов; термические и химико-термические обработки сплавов; характеристики конструкционных материалов - классификацию химических материалов и сплавов по различным признакам
	Умеет	- систематизировать информацию о составе сплава - определять оптимальный тип термообработки сплава в зависимости от его состава и строения - выбрать сплав с необходимыми свойствами и характеристиками
	Владеет	- классификацией и маркировкой сталей и чугунов. - классификацией цветных сплавов. - классификацией материалов - методами повышения конструкционной прочности материалов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Материаловедение» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция презентация (визуализация).

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Материаловедение в химической промышленности»**

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение в химической промышленности» разработана для студентов 3 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс Б1.В.ДВ.5.2 «Материаловедение в химической промышленности» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа (54 час., из них 27 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса.

Курс «Материаловедение в химической промышленности» логически и содержательно связана как «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия» «Физика».

Дисциплина «Материаловедение в химической промышленности» тесно взаимосвязана курсами «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды».

**Цель дисциплины:** приобретение знаний о закономерностях формирования свойств материалов, исходя из целенаправленного создания их различной физической структуры, а также об общности и различиях, присущих тем или иным классам материалов.

**Задачи дисциплины:**

- формирование знаний о способах создания материалов различной физической структуры;
- привитие умения различать классы материалов;
- привитие умения прогнозировать свойства материалов, в зависимости от их состава, структуры, физико-химических характеристик;
- формирование умения выбирать материалы для химико-технологического процесса.

Для успешного изучения дисциплины «Материаловедение в химической промышленности» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и

мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- строение и размер кристаллической решетки, влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов</li> <li>- основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя</li> <li>- фазовый состав сплавов; дефекты кристаллов</li> <li>- законы и термодинамические законы кристаллизации металлов</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способы изучения состава и строения сплавов</li> <li>- строить диаграммы состояний различных металлических систем</li> <li>- устанавливать состав химического соединения</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками изучения состава и строения сплавов</li> </ul>
ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию химических материалов по различным признакам</li> <li>- механические свойства материалов</li> <li>- виды термической и химико-термической обработки сплавов</li> <li>- основные способы получения черных сплавов (стали и чугуна),</li> <li>- способы изучения состава и строения сплавов</li> <li>- условия применения материалов в химической промышленности</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и систематизировать информацию о составе сплава</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по диаграмме характеризовать состояние системы при определенных внешних условиях (температурном режиме),</li> </ul>
ПК-4 способностью принимать конкретное техническое решение с	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>классификацию химических материалов и сплавов по различным признакам</li> <li>механические свойства материалов; формирование структуры литых материалов; термические и химико-термические обработки сплавов</li> </ul>

учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизировать информацию о составе сплава</li> <li>- определять оптимальный тип термообработки сплава в зависимости от его состава и строения</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацией и маркировкой сталей и чугунов.</li> <li>- классификацией цветных сплавов.</li> <li>- классификацией материалов</li> <li>- методами повышения конструкционной прочности материалов</li> </ul>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Материаловедение в химической промышленности» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция презентация (визуализация).

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Социология»**

Рабочая программа дисциплины «Социология» разработана для студентов 2 курса направления подготовки 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс С1.В.ДВ.2.2 «Социология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.) и самостоятельная работа (36 час.). Дисциплина реализуется в 3 семестре 2 курса.

Социология призвана способствовать формированию у студентов целостного системного представления об обществе и месте в нём человека. Дисциплина включает в себя такие разделы, как: социология как наука, история развития социологической мысли, общество как система, формирование социальной структуры общества, функционирование социальной структуры общества, проблема личности в социологии, девиантное поведение личности.

Дисциплина находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с такими дисциплинами как «История», «Философия».

**Цель дисциплины:** формирование у студентов целостного системного социологического мышления, умения критически оценивать реальные социальные явления и процессы.

### **Задачи дисциплины:**

– анализ основных этапов развития социологической мысли, основных социологических парадигм;

- освоение категориально-понятийного аппарата социологии, характеризующего статические и динамические элементы социальных систем, личности и социальных групп;

- формирование умений сбора, систематизации и интерпретации социологической информации, экспертизы социологических гипотез, исследовательского инструментария, репрезентативности результатов конкретно-социологических исследований.

Для успешного изучения дисциплины «Социология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);

- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-4 владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Знает	важнейшие отрасли и этапы развития общественного развития; основы социологии, способствующие развитию общей культуры и социализации личности; основные понятия, категории и инструменты социологии.
	Умеет	применять социологическую терминологию, лексику и основные категории; применять инструментарий социологического исследования для анализа социальных процессов, анализировать социальные явления, процессы, институты на макроуровне.
	Владеет	методологией социологического исследования, методами и алгоритмами анализа и оценки процессов в различных сферах жизнедеятельности
ОК-12 способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	Знает	методы поиска информации в глобальных компьютерных сетях
	Умеет	работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
	Владеет	навыками поиска информации работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ПК-17 способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов,	Знает	предметное поле теории и практики деятельности в своей профессиональной сфере; особенности проведения научных исследований; способы самостоятельной подготовки, приращения и использования

публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований		новых профессиональных знаний
	Умеет	применять методы и средства познания для подготовки рефератов и публичных выступлений
	Владеет	методами научного исследования саморазвития в профессиональной сфере; навыками представления результатов исследования в виде рефератов, докладов

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Информационные технологии в химической технологии»**

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии в химической технологии» разработана для студентов 3 курса по специальности 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики» специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс ФТД.1 «Информационные технологии в химической технологии» относится к факультативным дисциплинам учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (8 час.), лабораторные занятия (28 час.), самостоятельная работа (36 час.). Дисциплина реализуется в 6 семестре 3 курса.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения важных для понимания курсов: «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Коллоидная химия», «Общая химическая технология» «Информатика», «Инженерная графика».

Дисциплина посвящена изучению основ системного анализа при планировании и проведении научных исследований, совершенствованию навыков работы в базах данных научной, технической литературы и поиска научно-технической информации в сети Интернет.

Знания, полученные в курсе «Информационные технологии в химической технологии» используются для подготовки отчетов, рефератов, курсовых и других видов работ по различным дисциплинам учебного плана, специальным дисциплинам, для подготовки и написания курсовых и квалификационных работ, отчетов о прохождении практик, проведения научно-исследовательской работы и т.д.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов целостного представления о месте и роли системного анализа в процессе исследования, подготовка к практическому использованию основных положений и понятий системного анализа при решении практических задач в области химической технологии.

**Задачи дисциплины:**

- формирование понимания основной терминологии;

– формирование умений и навыков, необходимых для представления структуры химико-технологических систем на различных уровнях детализации структурных элементов;

– формирование навыков применения методов системного анализа при описании и разложении сложных объектов на более простые;

– формирования умений сбора, обработки, анализа и систематизации научных результатов при исследовании сложных объектов;

– развитие умений по использованию компьютерных баз данных, баз оцифрованной учебной и научной литературы, сети Интернет и химических редакторов для оформления отчетных, квалификационных, научных работ;

Для успешного изучения дисциплины «Информационные технологии в химической технологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовностью свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, способностью в письменной и устной речи правильно (логично) оформить результаты мышления (ОК-5);

- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью к использованию методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели (ОПК-3);

- способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-4 способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей её достижения	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способы исследования систем с применением системного подхода,</li> <li>- понятия и виды моделей, их назначение</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить исследования сложных систем с помощью математических, статистических и вероятностных методов,</li> <li>- интерпретировать результаты исследований</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- математическим аппаратом, используемым в системном подходе, практическими навыками построения и исследования математических моделей,</li> </ul>
ОК-12 способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы и компьютерные технологии для поиска и первичной обработке научной и научно-технической информации</li> <li>- программы для обработки данных, химические редакторы и их интерфейс</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться поисковыми системами и электронными базами данных;</li> <li>- пользоваться химическими редакторами</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельного поиска профессиональных знаний в глобальных компьютерных сетях</li> <li>- навыками работы в химических редакторах</li> </ul>
ОПК-5 пониманием значения информации в современном мире и способностью решать задачи профессиональной деятельности с применением информационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия и виды моделей, их назначение,</li> <li>- основы математического моделирования и анализа, основы статистической обработки данных, оценки погрешностей</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить исследования сложных систем применением информационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками построения и исследования математических моделей,</li> <li>- навыками работы в программных средствах с учетом основных требований информационной безопасности</li> </ul>
ПК-12 способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- программы для обработки экспериментальных данных, систематизации научной информации, химические редакторы и их интерфейс</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать результаты исследований<sup>4</sup></li> <li>- оформлять отчеты, рефераты, научные тексты, презентации</li> <li>- представлять результаты исследования</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками формулирования выводов и анализа причин по конкретным научно-техническим вопросам;</li> <li>- навыками создания презентации в Microsoft Powerpoint</li> </ul>

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины "Математическая статистика в эксперименте"**

Рабочая программа дисциплины «Математическая статистика в эксперименте» разработана для студентов 3 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс ФТД.2 «Математическая статистика в эксперименте» относится к разделу факультативных дисциплин учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены: лекционные (18 час.), лабораторные (18 час.) занятия, самостоятельная работа (36 час.). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

Дисциплина «Математическая статистика в эксперименте» связана общими задачами обработки научных экспериментальных данных, где необходимо сталкиваться со сбором и обработкой больших массивов информации для извлечения из них продуктивных знаний. Изучение данной дисциплины является необходимым этапом для проведения научных исследований и выполнения выпускной квалификационной работы.

**Цель дисциплины:** обеспечение студентов необходимыми теоретическими и практическими навыками для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности; освоение дисциплины направлено на изучение методологии статистического исследования: методов сбора, упорядочения, обобщения, оценки достоверности и анализа массовых данных с целью выявления закономерностей и изучения взаимосвязей между явлениями.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение методов обработки данных (дескриптивная статистика, диаграмма рассеивания, гистограмма, установление закона распределения, выявление статистических взаимосвязей между переменными), методов дисперсионного анализа (параметрического, непараметрического, номинального), корреляционно-регрессионного анализа, а также ознакомление с основными идеями многомерных методов;

- на основе полученных теоретических знаний четко формулировать цели и задачи конкретного исследования, проводить статистический анализ данных и анализировать полученные результаты, а также ориентироваться в современных компьютерных технологиях обработки данных.

Для успешного изучения дисциплины «Математическая статистика в эксперименте» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

- способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач (ПК-9).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-10 способностью самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	Знает	- современные методы построения математических моделей для разных типов данных
	Умеет	- на основе анализа имеющихся данных выбрать все возможные методы построения математических моделей
	Владеет	- навыками выбора оптимальной модели среди исследуемых
ПК-12 способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию	Знает	- основные методы математической статистики для обработки и анализа данных
	Умеет	- применять методы математической статистики для решения конкретных задач
	Владеет	- навыками проведения статистического анализа данных и представления полученных результатов с использованием компьютерных программ

результатов научных исследований		
----------------------------------	--	--

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Патентный поиск»**

Рабочая программа дисциплины «Патентный поиск» разработана для студентов 5 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина ФТД.3 «Патентный поиск» относится к факультативным дисциплинам учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (4 час.), практические занятия (32 час.), самостоятельная работа студентов (36 час.). Дисциплина реализуется в 9 семестре 5 курса.

Курсу «Патентный поиск» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Информатика», «Информационные технологии», «Процессы и аппараты химической технологии».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Патентный поиск», могут быть использованы для подготовки отчетов, рефератов и других видов учебных работ, написания курсовых и квалификационных работ, отчетов о прохождении практик и др.

**Цель дисциплины:** ознакомление студентов с современным состоянием патентного права на территории РФ и формирование системы знаний и умений, необходимых для проведения квалифицированного патентного поиска в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

**Задачи дисциплины:**

- изучить общие сведения об интеллектуальной собственности;
- рассмотреть основные виды промышленной собственности;
- ознакомиться с порядком получения патентных прав на объекты промышленной интеллектуальной собственности;
- освоить работу с реферативными и полнотекстовыми базами патентных ведомств различных стран;
- сформировать представление об основных этапах патентного поиска.

Для успешного изучения дисциплины «Патентный поиск» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей её достижения (ОК-4);

– способностью использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности, способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина (ОК-9);

– пониманием значения информации в современном мире и способностью решать задачи профессиональной деятельности с применением информационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-5);

– способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды (ПК-4).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-4 – способностью работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности	Знает	методы анализа информации; сущность и назначение патентной системы
	Умеет	осуществлять патентный поиск аналогов и прототипа по поставленной профессиональной проблеме по источникам библиотечного фонда и через сайт Федерального института промышленной собственности
	Владеет	навыками работы с различными источниками патентной информации
ПК-12 способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	Знает	формы отчетов о патентных исследованиях
	Умеет	выявлять объекты изобретений, полезных моделей и промышленных образцов
	Владеет	порядком проведения анализа существенных признаков объектов интеллектуальной собственности; навыками формирования патентной справки