



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

№п/п	Наименование дисциплины	Страница
1	Иностранный язык	4
2	Русский язык в профессиональной коммуникации	7
3	История	9
4	Философия	12
5	Правоведение	15
6	Экономика	17
7	Политология	20
8	Психология	23
9	Основы современных образовательных технологий	25
10	Маркетинг	27
11	Информатика	30
12	Высшая математика	32
13	Прикладная математика	34
14	Математическая статистика и теория вероятности	36
15	Физика	39
16	Основы ядерной физики и дозиметрии	42
17	Общая и неорганическая химия	45
18	Аналитическая химия	49
19	Физико-химические методы анализа	52
20	Органическая химия	55
21	Физическая химия	57
22	Поверхностные явления и дисперсные системы	62
23	Химия редких элементов	66
24	Радиохимия	69
25	Экология	72
26	Промышленная экология	74
27	Устойчивое развитие в промышленности и энергетике	77
28	Инженерная графика	80
29	Компьютерная графика в химической технологии	82
30	Инженерная механика	85
31	Метрология, сертификация и стандартизация	89
32	Материаловедение	92
33	Введение в ядерную энергетику	95
34	Основы радиационной безопасности	97
35	Технология основных материалов современной энергетики	99
36	Радиоэкология	102
37	Радиационный мониторинг	105
38	Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения	108

39	Методы сбора, транспортировки и хранения радиоактивных отходов	112
40	Переработка отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов	115
41	Экономика ядерной отрасли	117
42	Законодательство в области использования атомной энергии	121
43	Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики	124
44	Безопасность жизнедеятельности	127
45	Физическая культура и спорт	129
46	Общая химическая технология	131
47	Процессы и аппараты химической технологии	134
48	Моделирование химико-технологических процессов	137
49	Системы управления химико-технологическими процессами	140
50	Химические реакторы	143
51	Экономика и управление производством	147
52	Экологический менеджмент и система управления качеством	150
53	Физико-химические методы исследования материалов	153
54	Методология научной деятельности в области химической технологии	156
55	Основы электротехники и электроники	159
56	Элективные курсы по физической культуре и спорту	161
57	Радиоэкология Мирового океана	163
58	Методы очистки вод от радионуклидов	166
59	Основы сорбционных технологий	170
60	Гидрохимия океана	173
61	Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений	176
62	Инструментальные методы радиационных измерений	178
63	Основы информационной безопасности	180
64	Охрана интеллектуальной собственности	182
65	Организация работы коллектива в профессиональной деятельности	184
66	Организация работы коллектива в научной области	187
67	Информационные технологии в химической технологии	189
68	Патентный поиск	192
69	Математическая статистика в эксперименте	194

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

Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык» 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 ФГОС ВПО по данной специальности.

Курс «Иностранный язык» относится к разделу С1.Б.1 обязательных дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 16 зачетных единиц (576 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (288 час.), самостоятельная работа студента (180 час., из них 36 час. отведены на экзамен). Дисциплина «Иностранный язык» реализуется в 1, 2, 3, 4 семестрах 1-го и 2-го курсов.

Дисциплина «Иностранный язык» логически и содержательно связана с такими курсами, как «История», «Философия», «Безопасность жизнедеятельности», и др.

Содержание дисциплины охватывает традиционно выделяемое базовое направление в области изучения иностранного языка «Иностранный язык для общих целей».

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

### **Задачи:**

1. повышение уровня разговорного английского языка со среднего уровня (A2) до продвинутого уровня (B1) согласно Европейской системе уровней владения иностранным языком (A, B, C);
2. повышение грамотности разговорной речи;
3. улучшение навыков понимания разговорной речи на иностранном языке на слух;
4. расширение активного словарного запаса, обогащение его фразеологизмами;
5. овладение речевым этикетом повседневного общения;
6. расширение кругозора о культуре стран изучаемого языка.

Для успешного изучения дисциплины «Иностранный язык» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные иноязычные коммуникативные компетенции:

- **речевая компетенция** – развитие коммуникативных умений в четырех основных видах речевой деятельности (говорении, аудировании, чтении, письме);
- **языковая компетенция** – овладение новыми языковыми средствами (фонетическими, орфографическими, лексическими, грамматическими) в соответствии с темами, сферами и ситуациями общения, отобранными для основной школы; освоение знаний о языковых явлениях изучаемого языка, разных способах выражения мысли в родном и изучаемом языке;
- **социокультурная компетенция** – приобщение учащихся к культуре, традициям и реалиям стран/страны изучаемого иностранного языка в рамках тем, сфер и ситуаций общения, отвечающих опыту, интересам, психологическим особенностям учащихся основной школы на разных ее этапах; формирование умения представлять свою страну, ее культуру в условиях иноязычного межкультурного общения;
- **компенсаторная компетенция** – развитие умений выходить из положения в условиях дефицита языковых средств при получении и передаче информации;
- **учебно-познавательная компетенция** – дальнейшее развитие общих и специальных учебных умений; ознакомление с доступными учащимся способами и приемами самостоятельного изучения языков и культур, в том числе с использованием новых информационных технологий;
- **развитие и воспитание** понимания у школьников важности изучения иностранного языка в современном мире и потребности пользоваться им как средством общения, познания, самореализации и социальной адаптации; развитие национального самосознания, стремления к взаимопониманию между людьми разных сообществ, толерантного отношения к проявлениям иной культуры.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-6 способностью к профессиональному общению на иностранном языке, к получению информации из зарубежных	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные нормы речевого этикета (реплики-клише, наиболее распространенная оценочная лексика), принятые в стране изучаемого языка;</li> <li>• особенности образа жизни, быта, культуры стран изучаемого языка, сходство и</li> </ul>

источников		различия в традициях своей страны и стран изучаемого языка
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• строить простые связные высказывания</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• правилами построения предложений</li> </ul>
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	<p>общенаучные термины в объеме достаточном для работы с оригинальными научными текстами и текстами профессионального характера</p> <p>нормы устной и письменной речи на русском и иностранном языках; основы выстраивания логически правильных рассуждений, правила подготовки и произнесения публичных речей, принципы ведения дискуссии и полемики; грамматические правила и модели, позволяющие понимать достаточно сложные тексты и грамотно строить собственную речь в разнообразных видовременных формах</p>
	Умеет	<p>лексически правильно и грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях межкультурного профессионального общения</p> <p>составить текст публичного выступления и произнести его, аргументировано и доказательно вести полемику; составлять аннотации и рефераты на иностранном языке</p>
	Владеет	<p>навыками подготовленной и неподготовленной устной и письменной речи в ситуациях межкультурного профессионального общения в пределах изученного языкового материала</p> <p>грамотной письменной и устной речью на русском и иностранном языках; приемами эффективной речевой коммуникации; навыками использования иностранного языка своей профессиональной деятельности, приемами и методами перевода текста по специальности</p>

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

- Работа в паре (pair-share);
- Круглый стол (RoundTable);
- Метод анализа конкретных примеров (Case-Study method).

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Русский язык в профессиональной коммуникации»**

Дисциплина «Русский язык в профессиональной коммуникации» разработана для студентов специалитета очной формы обучения по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, специализация 2Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии<sup>2</sup>.

Дисциплина «Русский язык и в профессиональной коммуникации» входит в базовую часть блока «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения. Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены практические занятия (18 часов), в том числе с использованием МАО (18 часов), самостоятельная работа (36 часов). Дисциплина реализуется на первом курсе, с зачетом во 2 семестре.

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

Дисциплина «Русский язык в профессиональной коммуникации» включает в себя изучение норм литературного языка (орфоэпических, лексических, грамматических), особенности построения научных, деловых текстов и основы подготовки к устному публичному выступлению.

**Цель** освоения дисциплины «Русский язык в профессиональной коммуникации» – формирование современной языковой личности, связанное с повышением коммуникативных компетенций 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:**

- ознакомление студентов с теоретическими основами культуры речи как совокупности и системы коммуникативных качеств (правильности, чистоты, точности, логичности, уместности, ясности, выразительности и богатства речи);
- изучение системы норм русского литературного языка;
- анализ функционально-стилевой дифференциации 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 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 в профессиональной коммуникации» 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.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-5      готовностью свободно   пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, способностью       в письменной и устной речи правильно       (логично) оформить        результаты мышления	Знает	место языка в литературной и деловой письменной и устной речи на русском языке
	Умеет	использовать языковые средства в различных ситуациях в литературной и деловой письменной и устной речи на русском языке
	Владеет	навыками в письменной и устной речи правильно (логично) оформить результаты мышления в различных ситуациях в литературной и деловой письменной и устной речи на русском языке

Для формирования компетенции в рамках дисциплины «Русский язык в профессиональной коммуникации» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах; дискуссия.

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

Дисциплина «История» разработана для студентов, обучающихся по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, специализация Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии.

«История» является дисциплиной базовой части Блока 1 учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 час. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), в том числе с использованием методов активного обучения (18 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа (18 часов) Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

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 дисциплины «Философия».

**Целью** изучения дисциплины «История» является формирование целостного, объективного представления о месте России в мировом историческом процессе, закономерностях исторического развития общества.

**Задачи:**

– 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.

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

– знание основных фактов всемирной истории и истории России;

– умение анализировать историческую информацию, представленную в разных знаковых системах (текст, карта, таблица, схема, аудиовизуальный ряд);

– владение культурой мышления, способность синтезировать, анализировать, обрабатывать информацию.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-3 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции, способности интегрироваться в современное общество	Знает	Основные этапы и закономерности исторического развития общества.
	Умеет	Анализировать и сравнивать основные этапы и закономерности развития общества.
	Владеет	Современной научной методологией анализа исторических событий, прецедентов, явлений.

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

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Философия»

Рабочая программа дисциплины «Философия» разработана для студентов второго года обучения по направлению подготовки 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению и относится к базовой части Б.1.Б.3.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), в том числе с использованием методов активного обучения (10 часов), практические занятия (36 часов), в том числе с использованием методов активного обучения (8 часов), самостоятельная работа студента (18 часов). 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 таким курсом, 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:**

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

деятельности;

2. стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

3. 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;

4. приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

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

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

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

– способность понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях (ОК-6);

– владение основным тезаурусом обществоведческих дисциплин.

Планируемые результаты обучения данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих общекультурных (ОК) 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	историю развития основных направлений человеческой мысли
	Умеет	владеть навыками участия в научных дискуссиях, выступать с сообщениями и докладами, устного, письменного и виртуального (размещение в информационных сетях) представления материалов собственного исследования
	Владеет	культурой мышления; способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке целей и выбору путей их достижения
ОК-4 способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей её достижения	Знает	общенаучные методы познания, способы получения новых научных знаний
	Умеет	использовать общенаучные методы познания для получения новых научных знаний в ходе взаимодействия с окружающей действительностью
	Владеет	способностью выбрать оптимальный общенаучный метод познания для достижения необходимой в профессиональной научной деятельности цели и применить его наиболее эффективным образом

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

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

**Дисциплина «Правоведение»** разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики.

**Дисциплина «Правоведение»** входит в базовую часть учебного плана. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 час.

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов – в том числе 10 ч. – с использованием методов активного обучения), самостоятельная работа студентов (54 час.). Дисциплина реализуется на 1 курсе, 2 семестре при очной форме обучения. В качестве формы отчетности по дисциплине предусмотрен зачет в 2 семестре.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, позволяющих сформировать комплексное представление об основных правовых явлениях, гражданских прав и обязанностей, законодательстве Российской Федерации и его нарушении.

### **Цели и задачи освоения дисциплины.**

*Цель* изучения курса «Правоведение» направлено на формирование у студентов неюридических специальностей правовой культуры и правосознания, умение ориентироваться в жизненных и профессиональных ситуациях с позиций закона и права.

*Задачи* изучения курса:

- 1) формировать устойчивые знания в области права;
- 2) развивать уровень правосознания и правовой культуры студентов;
- 3) развивать способности восприятия и анализа нормативно-правовых актов, в том числе для применения этих знаний в своей профессиональной деятельности;
- 4) формировать и укреплять навыки практического применения норм права.

Место дисциплины в структуре ООП специалиста

Дисциплина «Правоведение» тесно взаимосвязана с такими дисциплинами как, Теория государства и права, Гражданское право, Уголовное право, Административное право, Трудовое право и др.

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

- способностью к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня (ОК-1).

В результате освоения дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-9 способностью использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности, способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина	Знает	Основы законодательной системы Российской Федерации
	Умеет	Использовать нормы российского законодательства в различных сферах жизнедеятельности
	Владеет	Навыками применения норм российского законодательства в различных сферах жизнедеятельности

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

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

Дисциплина «Экономика» разработана для студентов 3 курса, обучающихся по направлению подготовки 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» Дисциплина «Экономика» входит в базовую часть блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа (36 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 2 семестре. Форма контроля по дисциплине – зачет.

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

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.

**Целью дисциплины «Экономика»** является 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:

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;

- способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах;

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

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

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,	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 макроуровнях

социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций		
---	--	--

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

- метод кейсов.

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

Рабочая программа учебной дисциплины «Политология» представляет собой совокупность учебно-методических материалов, призванных обеспечить учебный процесс для студентов 2 курса очной формы подготовки школы естественных наук Дальневосточного федерального университета, профиль 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО от 12.11.2015 № 1327.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетных единицы (72 часа). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), самостоятельная работа студента (54 часа). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

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.

**Основной целью дисциплины «Политология»** является 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.

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.

#### **Задачи курса «Политология»:**

– 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.

#### **Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета**

Данная дисциплина относится к базовой части ОПОП специалитета с присвоением кода Б1.Б.25.

Дисциплина наиболее тесно связана с философией, историей, социологией, психологией, с формальной логикой, правовыми и экономическими науками. Курс политологии предполагает предварительное изучение курсов философии, социологии, истории.

Для успешного овладения дисциплиной у студентов должны быть сформированы компетенции:

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

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные компетенции (ОК):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОК-2</b> способностью к анализу социально значимых процессов и явлений, к ответственному участию в политической жизни	<b>Знает</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– объект, предмет и метод политической науки;</li> <li>– историю политических учений, современные политические школы и течения;</li> <li>– сущность и содержание политики, ее субъекты;</li> <li>– значение партий, общественно-политических организаций и движений в обществе;</li> <li>– права и свободы человека и гражданина в гражданском обществе, его основные институты.</li> <li>– главные тенденции и специфические особенности интеграционных процессов в России и АТР.</li> </ul>
	<b>Умеет</b>	<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>
	<b>Владеет</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками целостного подхода к анализу проблем общества;</li> <li>– приемами ведения научной дискуссии.</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»; лекция-конференция, семинары-дебаты, семинары - круглые столы.

Также при проведении лекций используются интерактивные электронные учебные материалы, демонстрационные видеоролики (схемы, таблицы, карты, кино- фото- изображения)

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

Рабочая программа дисциплины «Психология» разработана для студентов 4 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 ВО по данной специальности.

Курс Б1.Б.2.6 «Психология» относится к разделу базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), самостоятельная работа (90 час). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

Дисциплина находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с такими дисциплинами как «Маркетинг».

**Цель** учебной дисциплины состоит в создании условий повышения общей и психолого-педагогической культуры бакалавров; формирования целостного представления о психологических особенностях человека как факторе успешности его деятельности.

Данная цель реализуется через решение следующих **задач**:

- 1) овладение понятийным аппаратом научной дисциплины, описывающим познавательную, эмоционально-волевую, потребностно-мотивационную, ценностно-смысловую и регуляторную сферы психического, проблемы личности, мышления, общения и деятельности, саморазвития и профессиональной самореализации;
- 2) 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;
- 3) приобретение опыта учёта индивидуально-психологических и личностных особенностей людей, стилей их познавательной и профессиональной деятельности, общения и взаимодействия;
- 4) усвоение теоретических основ конструирования, проектирования, планирования, организации и осуществления эффективного общения и взаимодействия, диагностики его хода и результатов;
- 5) ознакомление с методами развития профессионального мышления, воображения, творчества.

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

- способность осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения учебных заданий;
- иметь элементарные представления о структуре общества и истории его развития;
- умение выражать мысль устно и письменно в соответствии с грамматическими, семантическими и культурными нормами русского языка;
- способность работать в команде, эффективно общаться с одноклассниками;
- способность самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием.

В результате изучения дисциплины «Психология» у студентов 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.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Основы современных образовательных технологий»**

Рабочая программы учебной дисциплины «Основы современных образовательных технологий» разработана для студентов первого курса всех направлений подготовки бакалавриата и специалитета. Трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа. Учебным планом предусмотрены практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа студентов (54 часа).

Дисциплина входит в базовую часть блока «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Курс «Основы современных образовательных технологий» является основой для изучения всех последующих дисциплин образовательной программы, поскольку предоставляет эффективный инструментарий для организации собственной учебной деятельности студента как на аудиторных занятиях, так и в самостоятельной работе.

Курс состоит из шести занятий, каждое из которых посвящено одной или нескольким группам методов активного/ интерактивного обучения, применяемых в вузе.

**Основной целью** введения курса «Основы современных образовательных технологий» в учебные планы студентов первого курса всех направлений подготовки, реализуемых в ДВФУ, является необходимость сделать студентов активными участниками образовательного процесса, способными сознательно принимать участие в занятиях, проводимых с применением современных методов активного/ интерактивного обучения, а также эффективно организовывать процесс самообразования, тем самым способствуя самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, повышению общекультурного уровня.

### **Задачи:**

- дать представление о месте и роли современных образовательных технологий в образовательном процессе вуза;
- дать понятие об основных методах активного/ интерактивного обучения, применяемых как на учебных занятиях, практиках, так и в самостоятельной деятельности студента;
- сформировать умение активно включаться в учебный процесс, построенный с применением методов активного/ интерактивного обучения и электронных образовательных технологий;
- способствовать развитию навыков эффективной организации собственной учебной деятельности студентов.

Для успешного изучения дисциплины «Основы современных образовательных технологий» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность самостоятельно усваивать учебную информацию, полученную из печатных и электронных источников;
- владение компьютером и навыки работы в сети Интернет на уровне рядового пользователя.

В результате изучения дисциплины «Психология» у студентов формируются следующие компетенции.

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-7 способностью к самообразованию и социально-профессиональной мобильности / ОК-1 способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня	Знает	основы современных образовательных технологий в области активных методов обучения и электронного обучения
	Умеет	использовать методы и приемы активизации учебной деятельности, в том числе с целью самообразования
	Владеет	навыками эффективной организации собственной учебной деятельности как на аудиторных занятиях, так и в самостоятельной работе

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

Рабочая программа дисциплины «Маркетинг» разработана для студентов 5 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 ВО по данной специальности.

Курс «Маркетинг» относится к разделу Б1.Б.2.8 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 (54 час.). Дисциплина реализуется в 10 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 дисциплина «Маркетинг» связана с дисциплиной «Экономика и управление производством».

**Цель** изучения 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:**

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, приобретенные при изучении курса «Экономика и управление производством»:

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

- способность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-7);

- способность к организации работы подчиненных (ПК-13);

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

Также обучающиеся должны обладать следующими общими компетенциями:

• 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);

• 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).

В результате изучения дисциплины «Маркетинг» у обучающихся должны быть сформированы следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
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.
ОК-8 способностью находить организационно- управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность	Знает	Правила организации коллективной работы
	Умеет	Разрабатывать эффективные управленческие решения
	Владеет	Способностью к организации работы подчиненных в нестандартных ситуациях
ПК-14 способностью к оценке последствий принимаемых организационно- управленческих решений и их оптимизации	Знает	Правила и принципы организации коллективной работы
	Умеет	Разрабатывать эффективные управленческие решения
	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	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.

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

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

Рабочая программа дисциплины «Информатика» разработана для студентов 1 курса, обучающихся по направлениям подготовки специалистов 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, реализуемым Дальневосточным федеральным университетом. Трудоемкость дисциплины 2 зачетных единицы (72 часа). Знания, полученные при изучении дисциплины «Информатика», будут использованы в различных дисциплинах, где требуется умение работы с компьютером и владение современными информационными технологиями. Дисциплина реализуется в 1 семестре. В 1 семестре дисциплина содержит 18 часов лекций, 0 практических занятий, 18 часов лабораторных работ.

**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:**

1. овладеть системой знаний по информатике и её технологиям,
2. приобрести навык выбора информационных технологий для решения конкретной задачи,
3. исходя из особенностей информации, оптимизировать её обработку,
4. 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 следующие предварительные компетенции:

- начальные технические навыки использования современных информационно-коммуникационных технологий;
- способность получать информацию с помощью современных компьютерных технологий.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК12 способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.	Знает	Устройство глобальных компьютерных сетей, предназначенных для передачи информации.
	Умеет	Пользоваться глобальными компьютерными сетями для работы с информацией.
	Владеет	Алгоритмами работы с глобальными компьютерными сетями для работы с информацией.
ОПК5 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	Значение информации в современном мире в сфере информационных технологий, а также требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.
	Умеет	Решать задачи профессиональной деятельности с применением информационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.
	Владеет	Способами решения задач профессиональной деятельности с применением информационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Высшая математика»

Дисциплина «Высшая математика» разработана для студентов 1-го 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 «Высшая математика» относится к разделу Б1.Б.3.2 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (90 час.) и практические занятия (126 час.), самостоятельная работа (216 час., из них 81 час. отведено на экзамен). Дисциплина реализуется в 1, 2 семестрах 1 курса.

Для успешного усвоения дисциплины «Высшая математика» необходимы устойчивые теоретические знания и практические навыки по всем разделам обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по математике, а также, полученные при изучении дисциплины «Высшая математика».

Математическое образование является важнейшей составляющей фундаментальной подготовки для дисциплин «Общая и неорганическая химия» связаны и является базовой в целом ряде вопросов при изучении дисциплин: «Физика», «Физическая химия», «Аналитическая химия», «Материаловедение», «Процессы и аппараты химической технологии», дисциплин профильной направленности.

**Цель:** 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 специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

### **Задачи:**

- Овладение аппаратом высшей математики:
  - математического анализа – дифференциальное и интегральное исчисления функций одной и многих переменных;
  - теории рядов – степенных и рядов Фурье;
  - теории дифференциальных уравнений;
  - методами уравнений математической физики;
  - элементами дискретной математики.

- Продемонстрировать на примерах понятий и методов сущность научного подхода; научить понимать и пользоваться основными методами математического анализа, теории рядов и дифференциальных уравнений;

- 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 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	
ОПК-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
ОПК-3 способностью к использованию методов математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели	Знает	- Основные способы математического моделирования
	Умеет	- Применять основные способы математического моделирования для создания математических моделей
	Владеет	- Осуществлять теоретических анализ полученных моделей и производить их экспериментальную проверку с целью установления наиболее адекватной математической модели

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Прикладная математика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемная лекция, лекция-консультация. лекция-беседа, «групповая консультация», «метод Сократа», «метод обобщения».

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Прикладная математика»

Дисциплина «Прикладная математика» разработана для студентов 2-го 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 «Прикладная математика» относится к разделу Б1.Б.3.3 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 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 экзамен). Дисциплина реализуется во 3 семестре 2 курса.

Для успешного усвоения дисциплины «Прикладная математика» необходимы устойчивые теоретические знания и практические навыки по всем разделам обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по математике, а также, полученные при изучении дисциплины «Прикладная математика».

Математическое образование является важнейшей составляющей фундаментальной подготовки для дисциплин «Общая и неорганическая химия» связаны и является базовой в целом ряде вопросов при изучении дисциплин: «Физика», «Физическая химия», «Аналитическая химия», «Материаловедение», «Процессы и аппараты химической технологии», дисциплин профильной направленности.

**Цель:** 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 специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

### **Задачи:**

- Овладение аппаратом высшей математики:
  - математического анализа – дифференциальное и интегральное исчисления функций одной и многих переменных;
  - теории рядов – степенных и рядов Фурье;
  - теории дифференциальных уравнений;
  - методами уравнений математической физики;
  - элементами дискретной математики.

- Продемонстрировать на примерах понятий и методов сущность научного подхода; научить понимать и пользоваться основными методами математического анализа, теории рядов и дифференциальных уравнений;

- 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 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	
ОПК-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
ОПК-3 способностью к использованию методов математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели	Знает	- Основные способы математического моделирования
	Умеет	- Применять основные способы математического моделирования для создания математических моделей
	Владеет	- Осуществлять теоретический анализ полученных моделей и производить их экспериментальную проверку с целью установления наиболее адекватной математической модели

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Прикладная математика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемная лекция, лекция-консультация, лекция-беседа, «групповая консультация», «метод Сократа», «метод обобщения».

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Математическая статистика и теория вероятности»**

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 ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс «Математическая статистика и теория вероятностей» относится к разделу Б1.Б.3.4 обязательных дисциплин вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часа), самостоятельная работа студентов (54 часа). Дисциплина реализуется в четвертом семестре на втором курсе обучения специалистов.

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** изучения дисциплины «Математическая статистика и теория вероятностей» - 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.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции.

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-1. Способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные 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 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	Знает	основные характеристики вариационных рядов распределения (показатели средних и вариации признаков), графическое изображение ряда
	Умеет	вычислять показатели средних и вариации признаков, строить полигоны частот и гистограммы частот
	Владеет	навыками делать выводы по статистическим данным наблюдений

областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций		
---	--	--

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

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Физика»

Дисциплина «Физика» 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 ВО по данной специальности.

Дисциплина «Физика» относится к разделу дисциплин базовой части учебного плана Б1.Б.3.5.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (72 час.) и практические занятия (36 час.) и лабораторные работы (72 час.), самостоятельная работа (180 час., из них 81 час. отведены 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:** 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:**

- 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 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 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 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	материал тех разделов физики, который студентом изучается самостоятельно
	Умеет	находить и усваивать материал, предназначенный для самостоятельного изучения.
	Владеет	способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные 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 «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 ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности..

Курс «Основы ядерной физики и дозиметрии » относится к разделу Б1.Б.3.6 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 час.. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (36 час.) и лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа (108 час., из них 27 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 4 семестре 4 курса и 5 семестре 3 курса.

Преподаванию данной дисциплины должно предшествовать 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».

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

Задачами преподавания дозиметрии является приобретение студентами основ знаний и навыков, необходимых для самостоятельной работы в различных областях, в которых используются источники излучений.

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

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

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

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

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные, общеобразовательные, 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 искусственные источники радиации и состав излучений; основные типы радиоактивного распада; закономерности возникновения и развития фундаментальных теорий ядерной физики
	Умеет	умение использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, уметь делать расчет радиационной защиты
	Владеет	современные компьютерные технологии, умеет делать расчет радиационной защиты.
ПК-6 способностью проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные	Знает	основные методы теоретического и экспериментального исследования, пользоваться средствами дозиметрического контроля.
	Умеет	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы.

	Владеет	методами математического анализа и моделирования, методами спектрального анализа радиационной обстановки.
ПК-11 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.

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

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

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» разработана для студентов 1 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 ВО по данной специальности.

Курс «Общая и неорганическая химия» относится к разделу Б1.Б.4.1 дисциплин базовой части. Трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (54 час.), практические занятия (36 час.) и лабораторные занятия (126 час.), самостоятельная работа (216 час., из которых 108 час. 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:** 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:**

- 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:

- 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 студентов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные 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	– 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	Знает	– содержание процесса самоорганизации профессионального и личностного развития,

<p>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</p>		его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– планировать свою образовательную деятельность;</li> <li>– анализировать полученные результаты;</li> <li>– применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области химии.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками самоорганизации и самообразования;</li> <li>– навыками самоанализа и самооценки;</li> <li>– навыком приобретения новых знания в области химии;</li> <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>ОПК-1 способностью использовать математические и 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;</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;</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 по применению методов математического анализа и моделирования,</li> </ul>

		теоретического и экспериментального исследования для изучения химии; – навыками химических, а также общепознавательных умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для фундаментальной подготовки и самосовершенствования
--	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Общая и неорганическая химия» применяются следующие методы активного обучения: проблемная лекция, лекция в диалоговом режиме, доклады с обсуждением семинар в диалоговом режиме метод интеллект – карт в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, групповая дискуссия.

## **Аннотация рабочей программы учебной 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 ВО по данной специальности.

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к разделу Б1.Б.4.2 дисциплин базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 10 зачетных единицы, 360 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные работы (90 час.), самостоятельная работа студентов (162 час., из них 45 часов 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.

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

### **Задачи:**

- Использование знаний теории химического анализа.
- Изучение методов качественного состава и количественного анализа.
- Получение практических навыков по определению качественного состава и количественного содержания компонентов в анализируемом

объекте.

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

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	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	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 программы обеспечением методов статистических и метрологических расчетов.

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		
ОПК-1 способностью использовать математические и 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
ОПК-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: лекции-беседы, проблемные лекции, работа в малых группах для выполнения творческих заданий.

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Физико-химические методы анализа»

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические методы анализа» разработана для студентов 2 курса по направлению 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.

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» относится к разделу Б1.Б.4.3 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 час. Учебным планом предусмотрены лекционные (36 час.) и лабораторные (36 час.) занятия, самостоятельная работа (72 час., из них 63 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Неорганическая химия», «Физика», «Математика», «Аналитическая химия». Знания, полученные при изучении дисциплины «Физико-химические методы анализа», используются при выполнении лабораторных и практических работ, прохождении производственной практики на предприятии.

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

**Цель** освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа» являются формирование практических и теоретических систематических знаний в области спектроскопических и электрохимических методов анализа.

### **Задачи:**

- 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;

Для успешного изучения дисциплины «Физико-химические методы анализа» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-10.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-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 комплексометрического характера
	Умеет	проводить соответствующие расчеты и готовить растворы заданной концентрации, рассчитывать рН растворов солей, оснований, кислот; готовить и стандартизировать растворы аналитических реагентов.
	Владет	навыками приготовления растворов заданной концентрации, определения рН растворов солей, оснований, кислот
ОПК-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.
	Умеет	осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты анализа.
	Владет	основными физико-химическими методами анализа (спектрофотометрия, потенциометрия)
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	основные физико-химические методы анализа
	Умеет	проводить измерение основных свойств сырья и продукции, воды, отходов
	Владет	основными физико-химическими методами анализа (спектрофотометрия, потенциометрия)
ПК-10 способностью самостоятельно выполнять исследования использованием современной	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 в результате анализа результаты.

аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	Владеет Т	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.

## **Аннотация рабочей программы учебной 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 Б1.Б.4.4 дисциплин базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные работы (90 час.), самостоятельная работа студентов (90 час., из них 63 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:**

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

### **Задачи:**

- 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 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, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том	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>

<p>числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций</p>		
<p>ОПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знает</p>	<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>
	<p>Умеет</p>	<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>
	<p>Владеет</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами качественного определения состава органического вещества.</li> <li>- методами идентификации кристаллических и жидких органических веществ.</li> </ul>

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

## Аннотация рабочей программы учебной 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 ВО по данной специальности.

Курс «Физическая химия» относится к разделу Б1.Б.4.5 дисциплин базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 час. Учебным планом предусмотрены лекционные (72 час.), практические занятия (18 час.) и лабораторные (72 час.) занятия, самостоятельная работа (198 час., из них 90 час. отведены 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 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:** дать базовые сведения по физической химии и сформировать теоретический фундамент для изучения профильных химико-технологических дисциплин.

**Задачи:**

- 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 элементы компетенций: ОК-1, ОК-10, ОПК-1, ОПК-2.

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 способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства,	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</li> </ul>

<p>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</p>		<p>проводить расчеты выхода продуктов химической реакции, порогов коагуляции, степени набухания.</p>
	Владеет	<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>ОПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности</p>	Знает	<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>
	Умеет	<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>
	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> <li>- Навыками планирования и научного прогнозирования результатов физико-химических процессов.</li> </ul>
ОПК-2	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы регистрации и обработки результатов химических экспериментов.</li> </ul>

<p>способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные требования к правильному выполнению работы по предлагаемым методикам.</li> <li>- Основные физико-химические закономерности, лежащие в основе методики.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Систематизировать и анализировать полученную информацию</li> <li>- Выполнять исследования в соответствии с поставленной задачей.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками правильного выполнения работы по предлагаемым методикам.</li> <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 химически экспериментов</li> </ul>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физическая химия» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, работа в малых группах.

## **Аннотация рабочей программы учебной 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 ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы» входит в базовую часть учебного плана: Б1.Б.4.6.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), и лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа (72 час., из них 54 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.

**Цель:** 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:**

- Формирование знаний о поверхностных явлениях и дисперсных системах, об оптимизации и интенсификации гетерогенных химико-технологических процессов, протекающих с участием дисперсных фаз; 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 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

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

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

– ОПК-2 способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОК-1 способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры</p>	Знает	<p>количественные характеристики дисперсных систем, классификацию дисперсных систем; сущность физико-химических методов определения ККМ; особенности растворов ВМС; свойства студней, эмульсий, пен и аэрозолей.</p>
	Умеет	<p>определять и рассчитывать поверхностную активность, поверхностное натяжение и адсорбцию, составлять формулы мицелл лиофобных золь; проводить физическую и химическую пептизацию.</p>
	Владеет	<p>навыками экспериментальных методов исследования дисперсных систем и поверхностных явлений, обрабатывать результаты эксперимента и делать соответствующие выводы и заключения.</p>
<p>ОК-10 стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен</p>	Знает	<p>фундаментальные основы теории и практики коллоидной химии; методы отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ.</p>

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	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.
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: лекции-беседы, лекции-презентации.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Химия редких элементов»**

Рабочая программа дисциплины «Химия редких элементов» 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 «Химия редких элементов» относится к разделу Б1.Б.4.7 обязательных дисциплин вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), и практические занятия (54 час.), самостоятельная работа (108 час., из них 27 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 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:** 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:**

1. Формирование знаний, умений и навыков по использованию основных законов химии в профессиональной деятельности.

2. Формирование химических, а также обще-познавательных умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для фундаментальной подготовки и самосовершенствования специалиста.

3. 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:

- Знание основных разделов общей и неорганической химии;
- 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;
- Умение на основании положения атома в периодической таблице Д.И.Менделеева описать свойства данного элемента и его соединений; электронное строение атомов и молекул.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные и общепрофессиональные 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,	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 редких элементов
	Владеет	– навыками самоорганизации и самообразования – навыками самоанализа и самооценки – навыком приобретения новых знания в области химии редких элементов – навыками химических, а также общепознавательных умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для

<p>в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций</p>		<p>фундаментальной подготовки и самосовершенствования</p>
<p>ОПК-1 способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знает</p>	<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>
	<p>Умеет</p>	<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>
	<p>Владеет</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками по применению методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для изучения химии редких элементов;</li> <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>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия редких элементов» применяются следующие методы активного обучения: проблемная лекция, групповая дискуссия, метод интеллект – карт в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

## **Аннотация рабочей программы учебной 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», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина «Радиохимия» относится к разделу Б1.Б.4.8 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 10 зачетные единицы, 360 час.. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (54 час.), практические занятия (54 час.), лабораторные работы (72 час.), самостоятельная работа (180 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** изучения дисциплины «Радиохимия» является 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:**

1. Рассмотрение вопросов состояния и межфазного распределения микроколичеств радионуклидов в технологических и природных растворах;
2. 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;
3. Рассмотрение вопросов изотопного обмена;
4. Химия радиоактивных элементов.

Для успешного изучения дисциплины «Радиохимия» 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;

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

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные / 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 пробоподготовки

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Радиохимия» применяются следующие методы активного интерактивного обучения: проблемные лекции, лекции-презентации с обсуждением, решение задач с обсуждением, доклады с обсуждением.

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Экология»

Дисциплина «Экология» 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 ВО по данной специальности.

Курс «Экология» относится к разделу Б1.Б.5.1 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины 4 зачетных единицы (144 часа). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), и лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа (72 час., из них 36 час. отведены на экзамен). Дисциплина реализуется во 3 семестре 2 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», а также ряда специальных дисциплин профиля «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»: «Химия окружающей среды», «Промышленная экология», «Безопасность жизнедеятельности», «Экологический мониторинг», «Основы экологического нормирования», «Основы токсикологии», «Оценка воздействия на окружающую среду», 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** : 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:**

- 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:

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

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные и 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	- Основные законы и закономерности экологии
	Умеет	- Осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий  - Составлять таблицу с экспериментально полученными данными, строить двумерные диаграммы.
ОПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	- Основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы - Глобальные проблемы экологии - Факторы, определяющие устойчивость биосферы - Характеристики антропогенного воздействия на природные среды - Понятия и методы реализации концепции устойчивого развития
	Умеет	- Наблюдать за природными явлениями и делать выводы
	владеет	- Методом учета организмов, как специфическим методом экологии

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Экология» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы, проблемные лекции, лабораторные работы со сбором статистического материала в природных условиях, групповой анализ экологической ситуации.

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Промышленная экология»

Рабочая программа дисциплины «Промышленная экология» разработана для студентов 5 курсов 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 «Промышленная экология и водоочистка» относится к разделу Б1.Б.5.2. – дисциплины по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.) лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа (36 час.). Дисциплина реализуется в 9 семестрах 5 курса.

Курсу «Промышленная экология» 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.

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.

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.

Проблема очистки природных и технических вод остается на сегодняшний день до конца не решенной. Состояние источников водоснабжения постоянно ухудшается.

**Целью** освоения дисциплины «Промышленная экология» является формирования понимания необходимости охраны окружающей среды путем рационального и комплексного использования сырьевых ресурсов в цикле:

первичные сырьевые ресурсы-производство-потребление-вторичные сырьевые ресурсы.

**Задачи:**

- 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.

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

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

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

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

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	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
ПК-3 – способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и	Знает	Экологические стратегии развития производства
	Умеет	Выделять экологические аспекты технологического процесса Оценивать технологический процесс в соответствии с требованиями природоохранного законодательства

разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	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 рабочей программы учебной дисциплины «Устойчивое развитие в промышленности и энергетике»**

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

Курс «Устойчивое развитие в промышленности и энергетике» относится к дисциплинам базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.) и практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (72 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 «Проблемы устойчивого развития в ресурсосбережении» 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 с учетом экологического фактора; принципы зеленой химии и их внедрение на производстве.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Проблемы устойчивого развития в ресурсосбережении», могут быть использованы для решения различных технологических и экологических задач в рамках учебных дисциплин, при выполнении квалификационных работ.

**Цель** освоения дисциплины «Устойчивое развитие в промышленности и энергетике» – дать систематизированные представления о парадигме устойчивого развития и влиянии антропогенных факторов на состояние окружающей среды, количество ресурсов в современном мире.

### **Задачи:**

– 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 «Устойчивое развитие в промышленности и энергетике» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

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

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

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-4 способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виды малоотходных, ресурсосберегающих технологий</li> <li>- систему ресурсосбережения</li> <li>- принципы энерго- и ресурсосбережения в соответствии с современными научными достижениями</li> <li>- виды альтернативного топлива и альтернативной энергетики</li> <li>- условия внедрения зеленой химии в производство</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать производственный процесс с позиции ресурсосбережения</li> <li>- построить природно-продуктовую вертикаль для химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств</li> <li>- предложить способы усовершенствование технологической схемы с учетом принципов зеленой химии</li> </ul>

	Владеет	- методами планирования замены дефицитного сырья и дорогих материалов на альтернативные
ОПК-1 способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	- теорию устойчивого развития - Программа «Повестка 21 век» - направления экологизации химической и нефтеперерабатывающей промышленности, - принципы зеленой химии - виды промышленных и бытовых отходов
	Умеет	- анализировать производственный процесс с позиции энерго- и ресурсосбережения - предложить пути утилизации промышленных и бытовых отходов
	Владеет	- навыками оценки возможности минимизации воздействия на окружающую среду технологического процесса

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Устойчивое развитие в промышленности и энергетике» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: видео-лекция с обсуждением; лекция-презентация, групповая дискуссия, доклад с обсуждением.

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Инженерная графика»

Дисциплина «Инженерная графика» 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 «Инженерная графика» относится к разделу Б1.Б.6.1 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.) и лабораторные занятия (54 час.), самостоятельная работа (72 час., из них 36 час. отведены на экзамен). Дисциплина реализуется в 1 семестре 1 курса.

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

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

### **Задачи:**

- Развитие у студентов пространственного мышления и навыков конструктивно-геометрического моделирования; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей зданий и сооружений;
- Получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению и чтению различных технологических схем, инженерно-технических чертежей конструкций и их деталей и по составлению проектно-конструкторской и технической документации.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-10 способностью к саморазвитию,	Знает	– Способы отображения пространственных форм на плоскости – Правила построения аксонометрических проекций

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	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Формировать пространственные и графические алгоритмы решения задач</li> <li>– Решать задачи, связанные с пространственными формами и их отношениями в пространстве и на чертеже</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации</li> <li>– Способами чтения конструкторских документов</li> </ul>
ОПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Способы решения пространственных задач на плоскости</li> <li>– Правила построения аксонометрических проекций</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Формировать пространственные и графические алгоритмы решения задач</li> <li>– Творчески решать задачи, связанные с пространственными формами и их отношениями в пространстве и на чертеже</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации,</li> <li>– Способами чтения конструкторских документов</li> </ul>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-беседа, групповой разбор проектных и чертежных задач (на лабораторных занятиях).

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Компьютерная графика в химической технологии»**

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная графика в химической технологии» для направления разработана для студентов 1 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 «Компьютерная графика в химической технологии» относится к разделу Б1.Б.6.2 - базовая часть учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекции (18 часов), лабораторные работы (36 часов). Дисциплина реализуется в 2 семестре 1 курса.

Дисциплина логически и содержательно связана с курсами «Инженерная графика» и «Информатика».

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

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

**Цель** освоения дисциплины «Компьютерная графика в химической технологии» – формирование конструктивно-геометрического мышления, системы теоретических знаний о графических системах автоматического проектирования и практических навыков их применения.

### **Задачи:**

- 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 Autodesk AutoCAD, 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 Autodesk AutoCAD.

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

- изучить современные системы автоматизированного проектирования, графические компьютерные программы.

- освоить работу в системе Autodesk AutoCAD, 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 Autodesk AutoCAD.

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

- ОК-10 – 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;

- ОПК-1 – способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-1</b> способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	современные информационные технологии, применяемые для графического проектирования и моделирования
	Умеет	находить и использовать современные информационные технологии
	Владеет	навыками двухмерного и трехмерного моделирования в системе Autodesk AutoCAD
<b>ОК-10</b> способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	основные программные средства для автоматизации графического проектирования, моделирования и черчения
	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 в химической технологии» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция презентация (на лекционных занятиях);

«мозговой штурм» (на лекционных занятиях); компьютерное моделирование и практический анализ результатов (на лабораторных занятиях).

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Инженерная механика»**

Рабочая программа дисциплины «Инженерная механика» разработана для студентов 2 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.

Дисциплина «Инженерная механика» относится к разделу Б1.Б.6.3 обязательных дисциплин вариативной части учебного плана. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (144 час.). Дисциплина реализуется в 3 и 4 семестрах 2 курса.

Дисциплина «Инженерная 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 «Инженерная механика» 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 «Инженерная 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.

**Цель:**

- 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.

- Способствовать расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

- 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:**

- 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 «Инженерная механика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные 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 компетенции;

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

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-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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний в области теоретической и прикладной механики</li> <li>- Взаимосвязи механики с другими дисциплинами в том числе и специальными</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять методы поиска новых знаний</li> <li>- Выбирать рациональные методики описания механических явлений и применять для решения профессиональных задач механического содержания</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Методикой поиска, выделения и усвоения новых знаний и умений с целью развития профессиональных компетенций</li> <li>- Способностью к анализу механических явлений и приемами математического описания их, компьютерной техникой</li> </ul>

<p>ОПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности</p>	Знает	<p>- Приемы создания расчетных схем профессиональных задач, методики решения этих задач</p> <p>- - Основные понятия и методы расчетов на проч-ность, жесткость, устойчивость и надежность де-талей технологического оборудования</p> <p>- - Основные понятия и методы расчетов на проч-ность, жесткость, устойчивость и надежность де-талей технологического оборудования</p>
	Умеет	<p>- Применять знания по теоретической механике(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> <p>- - Выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а так-же выполнять простейшие кинематические рас-четы движущихся элементов этого оборудования</p>
	Владеет	<p>- Средствами вычислительной техники, методиками лабораторных проверок теоретических решений нестандартных задач механики.(кинематимка, статика , динамика)</p> <p>- - Методами механики применительно к расчетам процессов химической технологии</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Инженерная механика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: дискуссия (анализ, обобщение, дедукция, индукция); проблемное обучение.

## **Аннотация рабочей программы учебной 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 ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс «Метрология, стандартизация, сертификация» относится к разделу Б1.Б.6.4 дисциплин вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины 4 зачетные единицы (144 часа). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), и лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа (72 час., из них 27 час. отведены на экзамен). 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:** 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:**

- 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

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>- 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: лекции-беседы, работа в малых группах.

## Аннотация рабочей программы учебной 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 «Материаловедение» относится к разделу Б1.Б.6.5 дисциплин по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (54 час., из них 27 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 6 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.

Одной из новаций данной программы является акцент на необходимость существенной активизации самостоятельной работы бакалавров по осмыслению и анализу структуры и свойств материалов.

Теоретический материал разбит на 3 модуля. Теоретические знания закрепляются на практических занятиях.

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 :** формирование у студентов знаний об основах создания материалов, взаимосвязи строения и свойств материалов, технологий получения материалов, формирование естественнонаучного мышления.

**Задачи :**

•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:

- 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).

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>	
ОПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	- строение и размер кристаллической решетки, влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов - основные зависимости свойств химических материалов от их строения и состава, а также концентрации наполнителя - фазовый состав сплавов; дефекты кристаллов - законы и термодинамические законы кристаллизации металлов
	Умеет	- строить и читать диаграммы состояний различных металлических систем - устанавливать состав химического соединения
	Владеет	- навыками изучения состава и строения сплавов

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 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>
	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 учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- механические свойства материалов;</li> <li>- формирование структуры литых материалов;</li> <li>- термические и химико-термические обработки сплавов; характеристики конструкционных материалов</li> <li>- классификацию химических материалов и сплавов по различным признакам</li> </ul>
	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> <li>- выбрать сплав с необходимыми свойствами и характеристиками</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» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция презентация с обсуждением (на лекционных занятиях); групповая дискуссия.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Введение в ядерную энергетику»**

Рабочая программа дисциплины «Введение в ядерную энергетику» разработана для студентов 1 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 Б1.Б.7.1 «Введение в ядерную энергетику» относится к базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (72 час., в том числе 27 час. на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 1 семестре 1 курса.

Основой для изучения дисциплины «Введение в ядерную энергетику» необходимы знания, полученные после изучения важных для понимания курсов: «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Информатика», «Компьютерная графика».

Курс «Введение в ядерную энергетику» 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 «Введение в ядерную энергетику» 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 «Введение в ядерную энергетику» 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).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
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	значение информации в химической и ядерной отрасли, радиохимии
	Умеет	применять информационные технологии для поиска информации в естественнонаучной и профессиональной сфере
	Владет	методами обобщения информации в области общих понятий химии и радиохимии с использованием информационных технологий
ПСК.6.1 способностью анализировать радиационную ситуацию и разрабатывать мероприятия по обеспечению ядерной безопасности при проведении технологических процессов с растворами, содержащими делящиеся материалы	Знает	базовую терминологию в области ядерной отрасли, радиохимии
	Умеет	применять базовые приемы анализа радиационной ситуации в профессиональной сфере
	Владет	методами и алгоритмами анализа и оценки процессов в развитии атомной отрасли

Для формирования компетенции в рамках дисциплины «Введение в ядерную энергетику» применяются следующие методы активного обучения, интерактивного обучения: лекция-презентация (визуализация), лекция-беседа, обсуждение.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Основы радиационной безопасности»**

Рабочая программа дисциплины «Основы радиационной безопасности» 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 «Основы радиационной безопасности» относится к разделу Б1.Б.7.2 базовой части учебного плана.

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

Курсу «Основы радиационной безопасности» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Основы ядерной физики».

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

**Цель** освоения дисциплины «Основы радиационной безопасности» является

– теоретическая и практическая подготовка студентов по вопросам радиационной безопасности;

– готовность обеспечения безопасной работы на объектах использования ядерной энергии с использованием действующих нормативных документов в области радиационной и ядерной безопасности для оценки риска и разработки мер по обеспечению безопасности при обращении с объектами профессиональной деятельности.

**Задачи** дисциплины «Основы радиационной безопасности»:

– Овладеть методикой анализа радиационной ситуации при проведении работ с объектами, содержащими радиоактивные материалы;

– Уметь разрабатывать и проводить мероприятия по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения на объектах использования ядерной энергии.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-13 - пониманием 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
ПК-8 - умением 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
ПСК-6.1 - способностью анализировать радиационную ситуацию и разрабатывать мероприятия по обеспечению ядерной безопасности при проведении технологических процессов с растворами, содержащими делющиеся материалы	Знает	Систему дозиметрических 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

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы радиационной безопасности» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция презентация (на лекционных занятиях), дискуссия.

## **Аннотация рабочей программы учебной 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 «Технология основных материалов современной энергетики» относится к разделу Б1.Б.7.3 – дисциплины базовой части (дисциплины специализации). Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (72 час., из них 36 ас. Отведено на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса.

Изучение дисциплины «Технология основных материалов современной энергетики и основы радиационной безопасности» основано на знании студентами материалов дисциплин: физика, основы ядерной физики и дозиметрии, радиометрия и спектрометрия ядерных излучений, высшая математика, процессы и аппараты химической технологии, автоматика, основы информатики и вычислительной техники, радиохимия и радиоэкология.

Дисциплина «Технология основных материалов современной энергетики» основывается на одном из основных условий обеспечения безопасности и надежности ядерно-энергетических установок, экономичности и экологической чистоты всего ЯТЦ является использование материалов, удовлетворяющих необходимым требованиям. Масштабы производства, важность и специфичность таких материалов требуют квалифицированных, хорошо знающих общие принципы и уверенно ориентирующихся в деталях технологии специалистов, что и предопределяет цель настоящей учебной дисциплины.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технология основных материалов современной энергетики и основы радиационной безопасности», могут быть использованы при изучении профильных дисциплин, в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Целью** освоения дисциплины «Технология основных материалов современной энергетики» является 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 (вредностях) возникающих при обращении с ними. Формирование понимания о научно-исследовательской и производственно-технологической работе в области технологии перспективных ядерных материалов.

**Задачи:**

- Знакомство с основами атомной промышленности: ядерная энергия, ядерный топливный цикл, отходы ядерного производства.
- Усвоение принципов радиационной безопасности при обращении с ядерными материалами: ядерное топливо, радиоактивные отходы.
- Изучение технологий материалов ядерной энергетики, включая производство ядерного топлива и его переработка.
- Понимание 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.

Для успешного изучения дисциплины «Технология основных материалов современной энергетики» 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;

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

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	Знает	основные понятия атомной промышленности основы технологии атомной промышленности основы теории процесса в ядерном реакторе

технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Умеет	Оценивать технологический процесс в соответствии с регламентом, требованиями природоохранного законодательства Проводить экспериментальные исследования в области технологии материалов современной энергетики с целью выявления оптимальных параметров технологического процесса
	Владеет	- Способность разрабатывать планы, программы и методики проведения исследований технологических процессов методологией исследования процессов химического взаимодействия и явлений переноса на всех масштабных уровнях
ПК-4 способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды	Знает	основные типы реакторов Способы расчета и моделирования экономии сырья и энергетических ресурсов, а также методы разработки исходных данных для проектирования новых технологических процессов и оборудования
	Умеет	Проводить экспериментальные исследования в области технологии материалов современной энергетики с целью выявления оптимальных параметров технологического процесса
	Владеет	Способность разрабатывать планы, программы и методики проведения исследований материалов и технологических процессов
ПСК-6.1 способностью анализировать радиационную ситуацию и разрабатывать мероприятия по обеспечению ядерной безопасности при проведении технологических процессов 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 «Технология основных материалов современной энергетики и основы радиационной безопасности» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-презентации, доклад с обсуждением.

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Радиоэкология»

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 ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс «Радиоэкология» относится к разделу Б1.Б.7.4 обязательных дисциплин вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины 4 зачетные единицы (144 часа). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (18 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа (72 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 является глубокое 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:**

- 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):

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;

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

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

ПСК-6.1 способностью анализировать радиационную ситуацию и разрабатывать мероприятия по обеспечению ядерной безопасности.

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

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-13 пониманием роли охраны окружающей среды и рационального	Знает	Механизм действия радиации на живые организмы и на человека
	Умеет	Оценивать радиационный техногенный, природный фон, основные пути

природопользования и для развития и сохранения цивилизации		поступления радионуклидов в объекты окружающей среды
	Владеет	Современной информацией о методах радиационного контроля. Общими подходами к анализу радиационной обстановки
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 делющиеся 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, доклад с обсуждением.

## **Аннотация рабочей программы учебной 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 «Радиационный мониторинг» относится к разделу Б1.Б.7.5 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные (36 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа студентов (108 час., из них выделены на экзамен 45 час.). Дисциплина реализуется в 9 семестре 5 курса.

Курсу «Радиационный мониторинг» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Основы ядерной физики», «Радиоэкология», «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** освоения дисциплины «Радиационный мониторинг» является формирование знаний об организации системы радиационного мониторинга в районе расположения радиационно-опасных объектов.

**Задачи** дисциплины «Радиационный мониторинг»:

- Формирование комплексных знаний о целях, задачах и системе экологического и радиационного мониторинга.
- Формирование знаний о нормативных документах, регламентирующих работу в области радиационного мониторинга.
- Анализ радиационной ситуации на объектах окружающей среды.
- Определение радиационного риска для населения.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие 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	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 радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные	Знает	Систему дозиметрических 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 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	Знает	Систему организации мониторинга радиоактивного загрязнения в России. Систему организации мониторинг доз облучения населения

мероприятия по обеспечению безопасности проведения технологических процессов с растворами, содержащими делющиеся материалы	по ядерной при	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 (на лекционных занятиях), работа в малых группах.

## **Аннотация рабочей программы учебной 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 «Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения» относится к разделу Б1.Б.7.6 базовой части учебного плана (дисциплины специализации).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (72 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** освоения дисциплины «Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения» является формирования 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:**

– 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;

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

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

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

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

ПК-8 – готовность использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности.

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

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ПК-4 способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности	Знает	Общие требования к обеспечению радиационной безопасности объектов ядерного топливного цикла
	Умеет	Проводить анализ радиационной безопасности объектов ядерного топливного цикла

и охраны окружающей среды	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 ядерной безопасности	Знает	Область применения и положения действующих нормативных документов в области радиационной безопасности при проведении работ с радиоактивными материалами
	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 делящиеся материалы	Знает	Методы оценки и анализа радиационной обстановки при проведении работ с делящимися материалами
	Умеет	Разрабатывать мероприятия по обеспечению радиационной безопасности при проведении работ с делящимися материалами
	Владеет	Методиками контроля радиационной обстановки при проведении работ с делящимися 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.

## **Аннотация рабочей программы учебной 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.7.7 «Методы сбора, транспортировки и хранения радиоактивных отходов» относится к базовой части учебного плана (дисциплины специализации).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (72 час., из них 27 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:**

1. Изучение методов сбора, транспортировки и хранения радиоактивных отходов;
2. 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:

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;

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

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

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

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

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

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 использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности	Знает	Область применения и положения действующих нормативных документов по вопросам 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.

## **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 «Переработка отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов» относится к разделу Б1.Б.7.8 базовой части учебного плана (дисциплины выбора).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа студентов (72 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» .

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** освоения дисциплины «Переработка отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов» является формирование знаний о принципах обращения с ОЯТ и РАО, методах и технологиях их переработки.

**Задачи** дисциплины «Переработка отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов»:

- 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.

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	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 обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности	Знает	Основные способы переработки ОЯТ, технологические схемы проведения процессов, их физико-химические основы.
	Умеет	Выбирать технологические схемы и оборудование для их реализации при переработке ОЯТ различного 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	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

технологических процессов с растворами, содержащими делющиеся материалы	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 (на лекционных занятиях), дискуссия, доклад с обсуждением.

## Аннотация рабочей программы учебной 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 «Аналитическая химия» относится к разделу Б1.Б.7.9 дисциплин 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», «Радиохимия», «Общая и неорганическая химия», «Неорганическая химия», «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** освоения дисциплины «Экономика атомной отрасли» является формирование перспективы и развития атомной энергетики, понимания необходимости создания условий безопасности атомных производств, охраны окружающей среды путем рационального и комплексного использования сырьевых ресурсов в ядерном топливном цикле: первичные урановые сырьевые ресурсы – производство топливных композиций – потребление, наработка энергии - вторичные сырьевые ресурсы – обращение с отработанным ядерным топливом и обращения с радиоактивными отходами.

### **Задачи:**

– История создания атомной отрасли, развитие мирного атома в СССР и РФ.

- Роль атомной энергии. Знакомство с современными концепциями формирования и структуры характеристики мировой атомной отрасли.
- Потребности и ресурсы, мировые запасы уранового сырья, потребности в ядерном топливе.
- Ядерные топливные циклы (ЯТЦ): уран-плутониевый цикл и уран-ториевый цикл. Преимущества и недостатки, практическая реализация. Замыкание ЯТЦ.
- Двухкомпонентная ядерная энергетическая система (ЯЭС). Оценка границ конкурентоспособности в замкнутом ЯТЦ.
- Структура производственных фондов, основные и оборотные фонды. Показатели эффективного использования основных фондов АЭС, капиталовложения и удельные капиталовложения в АЭС и порядок и стадии проектирования АЭС.
- Технологический маркетинг при использовании атомной энергии. Планирование в маркетинге, инструментарий оперативной маркетинговой политики.

Для успешного изучения дисциплины «Экономика атомной отрасли» 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/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-10 стремление 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	Знает	Историю развития Атомного проекта СССР и атомной отрасли в СССР и РФ, стратегии развития ядерного производства. Основные типы энергетических реакторов и структуру атомной энергетики, ЯТЦ и его основные стадии
	Умеет	Оценивать перспективу развития атомной энергетики по сравнению с альтернативными методами получения энергии. Провести расчет себестоимости электроэнергии на АЭС
	Владеет	Основам законодательством Российской Федерации в части использования атомной энергии

связанных со сферой деятельности, развития 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 фонды, капиталовложение, подходы к маркетингу при использовании атомной энергии
	Умеет	Оценивать основные технологические процессы, протекающие в ядерном топливном цикле в соответствии с требованиями природоохранного законодательства
	Владеет	Современной информацией об основных источниках дохода в атомной отрасли, методами маркетинга при работе с учебной, справочной, технической и научной литературой.

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

## **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 «Законодательство в области использования атомной энергии» относится к разделу Б1.Б.7.10 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 3 курсе в 7 семестре.

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

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 делющиеся 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.

Целью освоения дисциплины «Законодательство в области использования атомной энергии» является 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 сводятся к следующему:

- 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.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-9 – 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
ПК-8 – готовность использовать	Знает	– основы правового регулирования в сфере использования атомной энергии, обеспечения радиационной и ядерной безопасности и

действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности		<p>правоприменительную практику;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– систему действующего законодательства Российской Федерации, регулирующего отношения в сфере использования атомной энергии, обеспечения радиационной безопасности;</li> <li>– систему органов государственного управления в области использования атомной энергии и обеспечения ядерной и радиационной безопасности;</li> <li>– актуальные проблемы и основные тенденции развития атомного законодательства;</li> <li>– основы международно-правового регулирования и практики международного сотрудничества в сфере использования атомной энергии;</li> </ul>
	Умеет	– юридически правильно квалифицировать факты и обстоятельства в области использования атомной энергии;
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основными навыками поиска, выбора и анализа нормативных правовых актов, норм права и анализа возникающих правоотношений;</li> <li>– 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.</li> </ul>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Законодательство в области использования атомной энергии» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемные лекции.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики»**

Рабочая программа дисциплины «Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики» разработана для специалистов 3 курса по направлению 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики». Дисциплина «Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин Б1.Б.7.11. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 час. Учебным планом предусмотрены лекционные (18 час.), практические (18 час.) и лабораторные (36 час.) занятия, самостоятельная работа (72 час.), в том числе для подготовки к экзамену (45 час.). 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 неорганической и органической химии, полученными в процессе школьного обучения, и удовлетворительными знаниями, полученными при изучении дисциплин:

При изучении указанных дисциплин формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного освоения дисциплины «Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики».

В результате освоения дисциплин обучаемый должен обладать следующими *общепрофессиональными* компетенциями:

- использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

- использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

Для успешного изучения дисциплины «Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные 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;

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

ОПК-2 способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов.

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, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	теоретические основы и принципы физико-химических методов анализа, особенности аналитического контроля в отрасли
	Умеет	профессионально использовать современное аналитическое оборудование для контроля качества продукции и исследований, проводить обработку и анализ полученных результатов
	Владеет	стандартными и специфическими методами физико-химического анализа материалов современной энергетики
ОПК-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
	Умеет	осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты анализа
	Владеет	основными физико-химическими методами анализа (спектрофотометрия, потенциометрия)
ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и	Знает	знать о строении вещества, природе химической связи в различных классах соединений для понимания свойств веществ и материалов, а также механизмов химических процессов

использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Умеет	использовать технические средства для измерения основных свойств сырья и продукции
	Владеет	самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей

## Аннотация рабочей программы учебной 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 «Безопасность жизнедеятельности» относится к разделу Б1.Б.8 дисциплины профессионального цикла, базовая часть.

Общая трудоемкость освоения 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 6 семестре 3 курса.

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

**Цель** освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» – вооружить будущих выпускников ВУЗа теоретическими и практическими навыками, необходимыми для:

- факторов идентификации опасностей техногенного происхождения в повседневных и чрезвычайных ситуациях;
- создания комфортных безопасных условий труда человека;
- разработки и реализации мер защиты производственной среды от негативных воздействий;
- проектирования и эксплуатации техники, технологических процессов и объектов экономики в соответствии с требованиями безопасности и экологичности;
- участия в работах по защите работающих и населения от негативных воздействий производственной среды.

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	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: визуализация.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Физическая культура и спорт»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая культура», разработана для студентов I курса по всем специальностям в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Дисциплина «Физическая культура» входит в базовую часть блока «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа. Учебным планом предусмотрены лекционные (2 часа), практические занятия (68 часов) и самостоятельные занятия (2 часа). Дисциплина реализуется на I курсе в 1 семестре.

Учебная дисциплина «Физическая культура» последовательно связана со следующими дисциплинами «Безопасность жизнедеятельности», «Психология и педагогика».

**Целью** изучения дисциплины является 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:**

1. Укрепление здоровья студентов средствами физической культуры, формирование потребностей поддержания высокого уровня физической и умственной работоспособности и самоорганизации здорового образа жизни;
2. Повышение уровня физической подготовленности студентов для успешной учебы и более глубокого усвоения профессиональных знаний, умений и навыков;
3. 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» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- умение использовать разнообразные формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга;
- способность владения современными технологиями укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируется следующая общекультурная компетенция:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
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.
Навыками получения информации о состоянии здоровья и функциональном состоянии занимающихся; Навыками иммобилизации конечностей, остановки различных видов кровотечения; Умениями и навыками проведения непрямого массажа сердца и искусственного дыхания.		

## Аннотация рабочей программы учебной 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 ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности..

Курс «Общая химическая технология» относится к разделу Б1.В.ОД.1.1 обязательных дисциплин вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), и лабораторные занятия (36 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 курса** является формирования 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:**

- 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:

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

- 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.

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

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс	Знает	- основные понятия химической технологии - основы теории процесса в химическом реакторе - регламент технологического процесса

соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Умеет	- использовать технические средства для измерения параметров
	Владеет	- методологией исследования процессов химического взаимодействия и явлений переноса на всех масштабных уровнях
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	Знает	- Методы и принципы обогащения сырья - Способы промышленной водоподготовки - Основные виды ресурсов и способы их рационального использования - общие положения по выбору и разработке технологических схем - последовательность разработки схемы - принципиальную технологическую схему - основные типы химических реакторов - факторы, влияющие на выбор реактора - основные положения химической кинетики
	Умеет	- делать стехеометрические расчеты - делать расчеты баланса масс - расчет объема идеальных реакторов - расчета времени, селективности, производительности, выхода - использовать технические средства для измерения параметров
	Владеет	- 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.

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

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии»**

Рабочая программа дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» разработана для студентов 3-4 курса 18.05.02 специальность 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии».

Курс Б1.В.ОД.1.2 «Процессы и аппараты химической технологии» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц, 504 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (72 час.), практические занятия (54 час.) и лабораторные занятия (90 час.), самостоятельная работа (216 час., из них 72 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», «Высшая математика», «Физическая и коллоидная химия», «Теоретическая и прикладная 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», «Моделирование химико-технологических процессов», «Системы управления химико-технологическими процессами», «Системный анализ процессов химической технологии», «Проектирование химических производств и оборудования» и других профильных 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, знакомства 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:

ОПК-2 – способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов;

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.

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	– 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
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	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

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются следующие методы активного / интерактивного обучения:

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

## **Аннотация рабочей программы учебной 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 ядерной энергии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс «Моделирование химико-технологических процессов» относится к разделу Б1.В.ОД.1.3 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), и лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа (72 час., из них 36 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» бакалавриата.

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** освоения дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов» – получить знания для построения математических моделей статического состояния и переходных режимов объектов моделирования.

### **Задачи:**

- 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:

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

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

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 методы 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	способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

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 рабочей программы учебной дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами»**

Рабочая программа дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» разработана для студентов 4 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 «Системы управления химико-технологическими процессами» относится к разделу Б1.В.ОД.1.4 дисциплин базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. 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** освоения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» – является: овладение знаний по анализу и синтезу систем управления, методам и средствам диагностики химико-технологического процесса, по элементам метрологии, по государственной системе приборов.

### **Задачи:**

- 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:

- 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 компетенции.

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

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

- 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.

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>	
ПК-1 способностью осуществлять	Знает	методы измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции с помощью технических средств

технологический процесс в соответствии регламентом использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Умеет	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, 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 (на лекционных занятиях);
- компьютерное моделирование и практическое обсуждение результатов (на лабораторных занятиях).

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Химические реакторы»

Рабочая программа дисциплины «Химические реакторы» разработана для студентов 4 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.

Дисциплина «Химические реакторы» входит в базовую часть Б1.В.ОД.1.5 обязательных дисциплин вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (72 час., из них 27 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

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

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

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

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

**Цель** освоения дисциплины «Химические реакторы» – изучение основных закономерностей химических процессов, протекающих в реакционных аппаратах, и основ теории химических реакторов, рассматриваются основные методы и приемы повышения эффективности их работы.

### **Задачи:**

- 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.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, соотношения и способы теоретического описания химических процессов и макрокинетики химических реакций;</li> <li>- начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики;</li> <li>методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах;</li> <li>-уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основные теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа;</li> <li>- основы теории переноса тепла и массы; принципы физического моделирования химико-технологических процессов;</li> <li>- основные уравнения движения жидкостей; основы теории тепло- и массопередачи, типовые процессы и аппараты химической технологии.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- переходить от языка изложения основных положений фундаментальных дисциплин к доминирующему в теоретических основах химической технологии языку сплошных сред и обратно;</li> <li>-применять полученные знания при выполнении практических заданий, расчетов, осваивать вопросы, выносимые на самостоятельное изучение;</li> <li>- определять характер движения жидкостей и газов; характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры, выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса;</li> <li>- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем;</li> <li>- составлять кинетические уравнения.</li> </ul>

	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основами математического аппарата применяемого для описания макрокинетики химических реакций, навыками проведения теоретического исследования при диффузионном режиме химических процессов;</li> <li>- навыками выполнять расчеты химико-технологических процессов с использованием математических моделей, моделирующих систем и современных прикладных программ с учетом макрокинетики.</li> </ul>
<p>ОПК-3</p> <p>способностью к использованию методов математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели</p>	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</p> <p>способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат,</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характеристики технологического процесса в соответствии с регламентом;</li> <li>- свойства сырья, материалов, реагентов, катализаторов и продукции, нормативы их качества;</li> <li>- физико-химические закономерности технологического процесса;</li> <li>- процессы, протекающие на конкретных технологических линиях;</li> <li>- масштаб и структуру химических и физических процессов основных химических производств, их аппаратное оформление;</li> <li>- уровень материальных, энергетических и трудовых затрат и ресурсов для производства основных химических продуктов.</li> </ul>

совершенствование контроля технологического процесса	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать свойства сырья и продукции;</li> <li>- оценивать эффективность действия катализаторов;</li> <li>- определять характеристики основных параметров технологического процесса и оценивать их соответствие нормативам;</li> <li>- обоснованно выбирать приборы и оборудование для измерения основных параметров технологического процесса.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками измерения характеристик основных параметров технологического процесса и оценивать их соответствие требуемым нормативам;</li> <li>- навыками статистической оценки параметров технологического процесса;</li> <li>- способностью принимать решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции;</li> <li>- методами управления и регулирования химико-технологических процессов, эффективности химического превращения сырья и полупродуктов в конечные продукты.</li> </ul>

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

- лекция презентация (на лекционных занятиях);
- «лекция-беседа» (на лекционных занятиях).

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Экономика и управления производством»**

Рабочая программа дисциплины «Экономика и управления производством» разработана для студентов 4 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 «Основы экономики и управления производством» относится к разделу Б1.В.ОД.2.1 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36час.), 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 «Экономика и управления производством» 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 «Экономика и управления производством», могут быть использованы в научно-исследовательской работе студентов и при выполнении выпускной квалификационной работы.

**Цель:** 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 :**

- 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:

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

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.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
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-15 способностью управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка	Знает	Принципы и методы управления технологическими процессами в отрасли
	Умеет	Проводить экономический анализ эффективности организации процессов в отрасли
	Владеет	Навыками анализа и оценки экономической эффективности технологических процессов
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 «Экономика и управления производством» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемные лекции, кейс-задачи, дискуссии, творческие задания.

## **Аннотация рабочей программы учебной 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 «Экологический менеджмент и система управления качеством» относится к разделу Б1.В.ОД.2.2 – обязательные дисциплины вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.) практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (54 час.). Дисциплина реализуется в 10 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.

**Целью** освоения дисциплины «Экологический менеджмент и система управления качеством» является 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:**

1. Изучение процедур экологического менеджмента в России;
2. Знакомство с нормативно-правовой базой экологического менеджмента в России;
3. Практическое овладение основными навыками проведения экологического менеджмента на промышленном предприятии;

4. Дать знания теоретических основ в области обеспечения качества и управления качеством продукции;

5. 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:

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

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

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

ПК-14 - способностью к оценке последствий принимаемых организационно-управленческих решений и их оптимизации.

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	Правовую и нормативно-техническую документацию по вопросам защиты окружающей среды и управления качеством продукции. Основные задачи в области управления качеством продукции и контроля и управления антропогенным воздействием на окружающую среду
	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 уровня качества продукции на этапах от её проектирования до серийного производства на сложных технологических схемах

ПК-16 способностью к использованию современных систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	Знает	Нормативно-правовое обеспечение комплексных систем управления качеством. Основные виды деятельности по контролю и управлению воздействием на окружающую среду и взаимосвязь между ними. Состав стандартов ИСО серии 9000 и 14000
	Умеет	Использовать инструменты менеджмента для анализа экологических проблем, определения экологических аспектов. Разрабатывать политику в области качества продукции и экологическую политику. Внедрять системы экологического и менеджмента качества на предприятиях различных отраслей
	Владеет	Инструментами разработки и планирования природоохранных мероприятий, оценки результативности природоохранной деятельности. Анализом качества сложных технологических схем 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 презентация с обсуждением, дискуссия, работа в малых группах.

## **Аннотация рабочей программы учебной 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 «Физико-химические методы исследования материалов» относится к разделу Б1.В.ОД.3.1 – обязательные дисциплины 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.

**Целью** освоения дисциплины является 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:**

- Изложение и закрепление теоретических и практических знаний в области физических и 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 анализа» 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;

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

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, используемый 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	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

исследования и анализу полученных при его проведении результатов		Методиками расчета количественного и качественного состава исследуемого вещества
ПК-12 способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	Знает	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: лекции-презентации с обсуждением.

## **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 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 «Методология научной деятельности в области химической технологии» относится к разделу Б1.В.ОД.3.2 дисциплин по выбору 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 8 семестре 4 курса.

Курс «Методология научной деятельности в области химической технологии» продолжает и углубляет профессиональную направленность содержания дисциплин «Информатика», «Введение в специальность».

Содержание дисциплины связано с изучением правовых основ охраны интеллектуальной собственности, формированию научного мышления, навыков работы с научными источниками и научным текстом.

**Целью** дисциплины «Методология научной деятельности в области химической технологии» является формирование научной культуры и научного подхода в решении профессиональных задач, что способствует достижению качественно нового уровня культуры рационального мышления; создание условия для овладения студентами правовых основ в области интеллектуальной собственности.

### **Задачи:**

- формирование целостного представления о современных направлениях научных исследований в науке и технологии;
- формирование знаний по защите интеллектуальной собственности;
- формирование свободного владения различными методами поиска и отбора научной информации по теме при проведении самостоятельных научных исследований;
- формирование умений использовать методы моделирования для планирования эксперимента;
- формирование способности самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения;

- формирование практических навыков работы с научным текстом, составления научно-технических отчетов и научных публикаций.

Для успешного изучения дисциплины «Методология научной деятельности в области химической технологии» 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 профессиональному общению на иностранном языке, к получению информации из зарубежных источников (ОК-6);

- 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 процессы в промышленности (ОК-10);

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

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методология научной деятельности в области химической технологии», могут быть использованы при изучении профильных дисциплин, в научно-исследовательской работе магистрантов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-4 способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей её достижения	Знает	- методы и приемы работы с научной информацией
	Умеет	- обобщать и анализировать научную информацию
	Владеет	- навыками поиска научной информации - навыками анализа и обобщения научной информации
ОПК-4 способностью работать с научно-технической и патентной	Знает	- основные типы научных публикаций - основные принципы формирования баз знаний в области химии, промышленной экологии и химической технологии

литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности		- виды поиска научной информации, в том числе с помощью специализированных баз данных
	Умеет	- выбрать научно-техническую информацию в соответствии с тематикой исследования с учетом как отечественного, так и зарубежного опыта - структурировать научный материал в соответствии с требованиями различных форм представления результатов - использовать методы научного исследования при организации исследовательских и проектных работ
	Владеет	- навыками самостоятельного поиска и изучения и анализа научной, технической и иной информации - навыками применения методов теоретического, эмпирического исследования
ПК-9 способностью к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач	Знает	- приоритетные направления развития науки и техники - научные направления в области химической технологии для решения профессиональных задач - методы научного исследования и их классификацию
	Умеет	- обосновывать актуальность выбранной темы, определять цель, объект, предмет и гипотезу исследования
	Владеет	- понятием специализации научной деятельности
ПК-12 способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	Знает	- принципы корректного цитирования и правила оформления ссылок и цитат - этические нормы при оформлении публикаций - особенности составления и оформления научных текстов и научно-технических отчетов
	Умеет	- оформить научную публикацию и научно-технический отчет в соответствии с требованиями различных форм представления результатов
	Владеет	- приемами и правилами написания научного текста в соответствии с требованиями для различных типов публикаций

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методология научной деятельности в области химической технологии» применяются следующие методы интерактивного обучения: лекция-беседа, доклады с обсуждением, творческие задания.

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Основы электротехники и электроники»

Рабочая программа дисциплины «Основы электротехники и электроники» 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 «Электротехника и промышленная электроника» относится к разделу Б1.В.ОД.4 дисциплин базовой 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.). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса.

Курсу «Электротехника и промышленная электроника» предшествуют необходимые для его понимания курсы: «Математика», «Высшая математика», «Физика» общепрофессионального цикла бакалавриата.

Знания, полученные при изучении дисциплины, могут быть использованы при изучении профильных дисциплин.

Цель освоения дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» - дать начальное 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:

- формирование знаний о законах электротехники, компонентах электронных цепей и их свойствах, областях применения электротехнических и электронных устройств;
- формирование терминологического аппарата в области электротехники и электроники;
- формирование умений и навыков анализа электрических и электронных цепей для решения технических задач в профессиональной деятельности.

Для успешного изучения дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» 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, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	– области применения основных законов электроники и инженерных знаний в профессиональной деятельности
	Умеет	– использовать математический аппарат в применении к электротехнике, понимать суть рассматриваемых физических явлений и применять согласно этому соответствующие физические законы
	Владеет	– навыками применения законов электроники для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности
ПК-5 способностью к анализу систем автоматизации производства и мероприятий по их совершенствованию	Знает	– компоненты электронных цепей, их свойства, системы автоматизации, методы анализа электронных цепей
	Умеет	– анализировать системы автоматизации анализа и простейших устройствах на их основе – предложить мероприятия по совершенствованию систем автоматизации
	Владеет	– методами анализа электронных цепей и устройств на их основе, систем автоматизации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» применяются следующие методы активного обучения: лекция-беседа, лекция-презентация.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту», разработана для студентов I курса по всем специальностям в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Дисциплина «Физическая культура» входит в базовую часть блока «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа. Учебным планом предусмотрены лекционные (2 часа), практические занятия (68 часов) и самостоятельные занятия (2 часа). Дисциплина реализуется на I курсе во 2 семестре.

Учебная дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» последовательно связана со следующими дисциплинами «Безопасность жизнедеятельности», «Психология и педагогика».

**Целью** изучения дисциплины является 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:**

4. Укрепление здоровья студентов средствами физической культуры, формирование потребностей поддержания высокого уровня физической и умственной работоспособности и самоорганизации здорового образа жизни;
5. Повышение уровня физической подготовленности студентов для успешной учебы и более глубокого усвоения профессиональных знаний, умений и навыков;
6. 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» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- умение использовать разнообразные формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни, активного отдыха и досуга;
  - способность владения современными технологиями укрепления и сохранения здоровья, поддержания работоспособности, профилактики предупреждения заболеваний.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируется следующая общекультурная компетенция:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
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	<p>средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.</p> <p>Навыками получения информации о состоянии здоровья и функциональном состоянии занимающихся; Навыками иммобилизации конечностей, остановки различных видов кровотечения; Умениями и навыками проведения непрямого массажа сердца и искусственного дыхания.</p>

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Радиоэкология Мирового океана»**

Рабочая программа дисциплины «Радиоэкология Мирового океана» разработана для студентов 5 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 «Радиоэкология Мирового океана» относится к разделу Б1.В.ДВ.01.01 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), и лабораторные занятия (90 час.), самостоятельная работа (180 час., из них 54 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 9 и 10 семестре 5 курса.

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

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

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 океане, так как радиоактивные вещества, в том числе долгоживущие изотопы (стронций-90, цезий-137), передвигаются по трофическим цепям.

**Целью** дисциплины является формирование о поведения радионуклидов в морских водах, способах очистки морских вод.

### **Задачи:**

- изучение распространения радионуклидов в Мирового океане
- космогенных радионуклидов, искусственных радионуклидов;
- изучение основных природных и техногенных источников радионуклидов;
- знакомство с крупными радиационными авариями и глобальным радиоактивным загрязнением.

- изучение методов определения радионуклидов в морской воде;
- изучение международных соглашений в области контроля радиационной обстановки Мирового океана.

Для успешного изучения дисциплины «Радиоэкология Мирового океана» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, элементы компетенций, (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;

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

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

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ПК-4</b> 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 радиационного состояния территории
	Владеет	методами радиационных исследований; определения уровней загрязнения вод радионуклидами
<b>ПК-7</b> способностью обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счёт внешнего и внутреннего облучения	Знает	механизм распространения радиации в гидросфере
	Умеет	оценивать радиационный техногенный, природный фон
	Владеет	методами оценки радиационного техногенного, природного фона

<b>ПК-10</b> 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	области применения современных методов исследования морских вод программы для обработки данных
	Умеет	планировать эксперимент с учетом возможности использования современных методов физикохимического исследования; использовать специализированное программное обеспечение
	Владеет	методами корректной обработки результатов и установления адекватности моделей
<b>ПСК-6.1</b> способностью анализировать радиационную ситуацию и разрабатывать мероприятия по обеспечению ядерной безопасности при проведении технологических процессов с растворами, содержащие делящиеся материалы	Знает	радиохимические свойства природных радионуклидов; нормы радиационной безопасности
	Умеет	оценивать уровни радиационной опасности в гидросфере, основные правила дозиметрии.
	Владеет	методами анализа радиационной обстановки в морских акваториях

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Радиоэкология Мирового океана» применяются следующие методы активного интерактивного обучения: лекция презентация (на лекционных занятиях); работа в малых группах на лабораторных занятиях.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Методы очистки вод от радионуклидов»**

Рабочая программа дисциплины «Методы очистки вод от радионуклидов» разработана для студентов 5 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 «Методы очистки вод от радионуклидов» относится к разделу Б1.В.ДВ.01.02 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), и лабораторные занятия (90 час.), самостоятельная работа (180 час., из них 54 час. отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 9 и 10 семестре 5 курса.

Курс «Методы очистки вод от радионуклидов» продолжает и углубляет профессиональную направленность содержания дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия», «Органическая химия «Общая химическая технология», бакалавриата.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: общая характеристика жидких радиоактивных отходов (ЖРО), их химический и радионуклидный состав, методы очистки ЖРО от нерастворимых форм радионуклидов методами механической и мембранной фильтрации, а также коагуляции, методы удаления растворимых форм радионуклидов: наночистота, обратный осмос, электродиализ, ионный обмен, химическое осаждение, процессы удаления органических соединений из растворов с использованием различных физико-химических методов, примеры практического использования в России различных технологий переработки радиоактивных отходов и методы переработки ЖРО Дальневосточного региона России.

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

**Цель** освоения дисциплины «Методы очистки вод от радионуклидов» – получить знания современных методов переработки жидких радиоактивных отходов низкого и среднего уровня активности.

**Задачи:**

- Изучение общей характеристике ЖРО, их химический и радионуклидный состав, формы существования различных радионуклидов в водных растворах.

- Изучение методов очистки ЖРО от нерастворимых форм радионуклидов методами механической и мембранной фильтрации, а также коагуляции.

- Изучение способов удаления растворимых форм радионуклидов: нанофильтрация, обратный осмос, электродиализ, ионный обмен, химическое осаждение.

- Изучение построение зависимости коэффициентов очистки растворов от дозировки сорбентов при различных значениях коэффициента распределения, физико-химических характеристик и номенклатуры существующих сорбционных материалов

Для успешного изучения дисциплины «Методы очистки вод от радионуклидов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные 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 компетенции;

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

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / 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	Знает	базовые знания по обращение с радиоактивными веществами
	Умеет	анализировать технологический процесс с целью определения наиболее подходящей модели
	Владеет	способностью обосновывать правильность выбранной модели решения технологической

охраны окружающей среды		задачи, сопоставлять экспериментальные данные и теоретические решения
<b>ПК-7</b> способностью обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счёт внешнего и внутреннего облучения	Знает	ядерный топливный цикл и пути возможного воздействия радиоактивного излучения на окружающую среду
	Умеет	анализировать технологический процесс, выявлять недостатки и разрабатывать способы по его совершенствованию
	Владеет	способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов и минимизации ионизирующего излучения на окружающую среду
<b>ПК-10</b> 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	основы физико-химических методов исследования
	Умеет	осуществлять поиск научной литературы по теме его работы, характеризующий уровень достижений, имеющихся в данной области к настоящему моменту
	Владеет	современными программами необходимыми при проведении исследований, способностью к самостоятельной практической работе
<b>ПСК-6.1</b> способностью анализировать радиационную ситуацию и разрабатывать мероприятия по обеспечению ядерной безопасности при проведении технологических процессов с	Знает	основы ядерной безопасности при проведение комплексных мероприятий связанных с атомной промышленностью
	Умеет	формулировать оригинальные идеи в специализированных технологических процессах связанных с использованием радиоактивных веществ
	Владеет	навыками выбора метода безопасного обращения с жидкими радиоактивными отходами в технологических процессах атомной промышленности

растворами, содержащие делящиеся материалы		
--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы очистки вод от радионуклидов» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- лекция презентация (на лекционных занятиях);
- лабораторные работы;
- самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Основы сорбционных технологий»**

Рабочая программа дисциплины «Основы сорбционных технологий» разработана для студентов 4 курса специальности – 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Курс «Основы сорбционных процессов» относится к разделу Б1.В.ДВ.2.1 профильных дисциплин 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.). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса.

Курс «Основы сорбционных технологий» логически и содержательно связан с дисциплинами «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Химия окружающей среды», «Промышленная экология».

В специальном курсе «Основы сорбционных технологий» излагаются современные представления теории адсорбции как одной из составляющих физической химии, раскрывается механизм сорбционных явлений и природа сил адсорбционного взаимодействия, анализируются условия и способы осуществления сорбционных процессов, обосновывается возможность управления процессами адсорбции и практического использования.

Знания, полученные при изучении дисциплины могут быть использованы в научно-исследовательской работе студентов и при выполнении выпускной квалификационной работы.

**Целью** освоения дисциплины «Основы сорбционных технологий» является формирование у студентов знаний об основах и методах экспериментального и теоретического изучения физико-химических процессов, о взаимосвязи строения и свойств химических веществ, формирование химического мышления.

### **Задачи :**

- овладение теоретическими знаниями и практическими навыками адсорбционного эксперимента, основными практическими и теоретическими методами исследования физико-химических систем;
- овладение навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов;
- развитие умения грамотно применять теоретические законы поверхностных явлений к решению различных задач, успешно проводить

расчеты, умения пользоваться современными литературными источниками для вычисления сорбционного равновесия;

- развитие умения делать грамотные оценки применимости условий теоретических закономерностей адсорбции, знать методы эффективности управления адсорбционными процессами.

- формирование у студентов четкого понимания сущности адсорбционных явлений, природы адсорбционных сил, закономерностей адсорбции в статических и динамических условиях.

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

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

ОПК-2 способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов;

ПК-9 способностью к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 с способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	- причины адсорбционных явлений - факторы, влияющие на характер адсорбционных процессов
	Умеет	- объяснять влияние различных факторов на характер адсорбционных процессов
	Владеет	- навыками экспериментального и теоретического изучения сорбционных процессов, направленных на минимизации воздействия на окружающую среду

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	- методы экспериментального и теоретического изучения физико-химических процессов - основные виды межмолекулярных взаимодействий в системах адсорбат – адсорбент
	Умеет	- объяснять влияние различных факторов на характер адсорбционных процессов (природа составляющих адсорбционной системы, поляризация поверхности, рН среды)
	Владеет	- навыками экспериментального и теоретического изучения физико-химических процессов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы сорбционных технологий» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемные лекции, лекции-презентации с обсуждением, работа в малых группах.

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Гидрохимия океана»

Рабочая программа дисциплины «Гидрохимия океана» разработана для студентов 4 курса специальности – 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Курс «Гидрохимия океана» относится к разделу Б1.В.ДВ.2.1 профильных дисциплин 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.). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса.

Курс «Гидрохимия океана» логически и содержательно связан с дисциплинами «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Промышленная экология», «Радиоэкология», «Химия редких элементов».

Дисциплина «Гидрохимия океана» – дает систематизированные представления о составе морских вод, практическом значении, распределении и среднем содержании большинства элементов периодической системы Д.И. Менделеева в водах. Это позволит грамотно решать задачи и проблемы, связанные техногенным и антропогенным загрязнением экосферы.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Гидрохимия океана», могут быть использованы при изучении профильных дисциплин, позволят правильно интерпретировать результаты, полученные при работе в решении конкретных задач по изучению загрязнения Мирового океана, проведения научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы.

**Цель:** формирование систематизированных представлений о химическом составе морских вод, видах загрязняющих воду веществ и понимания химических процессов, происходящих в гидросфере под влиянием природных и антропогенных факторов, в том числе о радиационной обстановке морских вод.

Задачи дисциплины:

- понимание сложных химических процессов, происходящих в гидросфере под влиянием природных и антропогенных факторов;
- изучение методов химического и радиометрического анализа вод;
- умение правильно применять сведения о химическом составе природных вод при оценке их качества и выполнения гидрохимических исследований.

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

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

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

ОПК-2 способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов;

ПК-9 способностью к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 с способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>-химический и элементный состав вод</li> <li>-общие закономерности процессов в гидросфере.</li> <li>-сущность основных гидрологических процессов в гидросфере в целом и в водных объектах разных типов</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>-охарактеризовать химический и элементный состав морских вод в зависимости от закономерностей протекания процессов в гидросфере</li> <li>-охарактеризовать условия протекания химических процессов, происходящих в гидросфере под влиянием природных и антропогенных факторов</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>-характеристиками геохимических процессов, их отличительными свойствами</li> </ul>
ПК-10 способностью самостоятельно	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>-современные методы исследования водных сред</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>-выбрать метод для анализа морских вод</li> </ul>

выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	Владеет	-навыками химического анализа пресных и морских вод
---	---------	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Гидрохимия океана» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, лекции-презентации с обсуждением, работа в малых группах.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений»**

Рабочая программа дисциплины «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений» разработана для студентов 4 курса по специальности 240501.65 – «Химическая технология материалов современной энергетики» специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии».

Дисциплина «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений» относится к разделу Б3.В.ДВ.3.1 – дисциплины профессионального цикла, вариативная часть. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (18 час.) и лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа (72 час., из которых 27 часов отведено на экзамен). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

Дисциплине «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений» предшествуют изучение необходимых для его понимания дисциплин: «Основы ядерной физики» и «Основы радиационной безопасности».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений», необходимы при изучении профильных дисциплин «Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения» и «Радиационный мониторинг». Полученные знания также они могут быть использованы в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Целью** освоения дисциплины «Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений» является формирования знаний, необходимых для профессионального использования современного технологического и аналитического оборудования и анализа радиационной обстановки при обращении с радиоактивными материалами.

**Задачи** изучения 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 «Методы обеспечения безопасности персонала и населения» у обучающихся должны быть

сформированы следующие предварительные компетенции, элементы компетенций:

ОК-10 – способность 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;

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

ПК-3 – способность анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию;

ПК-8 – готовность использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-6 – способность проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные	Знает	Систему физических величин, характеризующих радиоактивные материалы и испускаемые ими излучения. 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 умением использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности	Знает	Нормативные документы в области дозиметрического и радиометрического контроля
	Умеет	Использовать нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности
	Владеет	Основными приемами применения действующих нормативных документов в области радиационной и ядерной безопасности

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

## **Аннотация рабочей программы учебной 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 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 освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (18 час.) и лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа (72 час., из которых 27 часов отведено 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 досмотровых 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:

- ОПК-1 способностью использовать математические и естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности.
- ПК-4 способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-6 – способность проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные	Знает	Современные средства радиационного контроля.
	Умеет	Оценивать уровень воздействия источников ионизирующего излучения
	Владеет	Методами проведения и анализа радиационного контроля; обработки полученных данных
ПК-8 умением использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности	Знает	Основные нормативные документы
	Умеет	Пользоваться средствами дозиметрического контроля использовать научно-техническую и нормативную информацию.
	Владеет	Основными методами физической защиты персонала при эксплуатации источников ионизирующего излучения.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Инструментальные методы радиационных измерений» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-презентация (визуализация); рефлексия групповой работы по результатам работ.

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Основы информационной безопасности»

Дисциплина «Основы информационной безопасности» предназначена для бакалавров, обучающихся по специальности 240501.65 – «Химическая технология материалов современной энергетики» специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов, том числе с МАО - 8 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студентов (54 часа ,в том числе 27 на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 5 курсе в 9 семестре. Форма контроля по дисциплине - зачет.

Цели освоения дисциплины: сформировать у студентов терминологический фундамент, научить проводить анализ угроз информационной безопасности, выполнять основные этапы решения задач информационной безопасности и защиты информации, формирование целостного представления о сущности и понятии информационной безопасности, характеристике ее составляющих; месте информационной безопасности в системе национальной безопасности страны; источниках угроз информационной безопасности и мерах по их предотвращению; жизненных циклах конфиденциальной информации в процессе ее создания, обработки, передачи; современных средствах и способах обеспечения информационной безопасности.

Дисциплина формирует следующие компетенции:

- способностью использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности, способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина (ОК-9);

- способностью к организации работы подчиненных (ПК-13).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-12 способностью работать с информацией в глобальных	знает	Способы нахождения информации в глобальных компьютерных сетях
	умеет	находить информацию в глобальных компьютерных сетях

компьютерных сетях	владеет	навыками нахождения информации в глобальных компьютерных сетях
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
ПК-11, готовностью использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности	знает	направления по обеспечению информационной безопасности
	умеет	разрабатывать предложения по обеспечению информационной безопасности в области профессиональной деятельности
	владеет	навыками разработки предложений по обеспечению информационной безопасности в области профессиональной деятельности

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Информационная безопасность» применяются следующие методы активного обучения, интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция-конференция, круглый стол (дискуссия).

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Охрана интеллектуальной собственности»**

Дисциплина «Охрана интеллектуальной собственности» предназначена для бакалавров, обучающихся по специальности 240501.65 – «Химическая технология материалов современной энергетики» специализация «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов, том числе с МАО - 8 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студентов (54 часа ,в том числе 27 на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 5 курсе в 9 семестре. Форма контроля по дисциплине - зачет.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением правовой природы объектов промышленной собственности (изобретения, полезные модели, промышленные образцы); правовой охраны средств индивидуализации участников гражданского оборота (товарные знаки, знаки обслуживания, фирменные наименования, коммерческие обозначения) и правовой охраны иных результатов интеллектуальной деятельности, прежде всего связанных с результатами научно-исследовательской работы. Актуальность изучения данной дисциплины связана с тем что в последние годы в Российской Федерации значительно обновилась законодательная база вопросов, отражающих правовую охрану объектов интеллектуальной собственности

Цели освоения дисциплины: - овладение правовых основ в области интеллектуальной собственности;

- выработка умений и навыков для выявления потенциально охраноспособных результатов интеллектуальной собственности и их классификации;

- формирование умения разработки заявочной документации на получение охранных документов на различные результаты интеллектуальной деятельности – патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы и свидетельств на товарные знаки, программы для ЭВМ, базы данных.

Результаты освоения дисциплины могут быть использованы в профессиональной деятельности.

Должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности, способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина (ОК-9);

- способностью к организации работы подчиненных (ПК-13).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-12 способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	знает	Способы нахождения информации в глобальных компьютерных сетях
	умеет	находить информацию в глобальных компьютерных сетях
	владеет	навыками нахождения информации в глобальных компьютерных сетях
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 патентной информации в развитии современных технологий, закон о защите государственной тайны
	умеет	реализовывать механизмы поиска информации в электронных базах патентной документации
	владеет	навыками работы в электронных базах патентной документации (как российских, так и зарубежных) с целью определения уровня техники в интересующей области знаний при проведении научных исследований
ПК-11, готовностью использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности	знает	потенциально охраноспособные результаты интеллектуальной собственности и их классификации
	умеет	разрабатывать заявочную документацию на получение охранных документов на патента и другие результаты интеллектуальной деятельности
	владеет	навыками разработки п заявочной документацию на получение патента и другие результаты интеллектуальной деятельности

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Охрана интеллектуальной собственности» применяются следующие методы активного обучения, интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция-конференция, круглый стол (дискуссия).

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Организация работы коллектива в профессиональной деятельности»**

Рабочая программа дисциплины «Организация работы коллектива в 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 «Организация работы коллектива в профессиональной деятельности» относится к разделу Б1.В.ДВ.5.1 дисциплин по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (108 час., из них 27 часов отводится на экзамен). Дисциплина реализуется в 9 и 10 семестрах 5 курса.

Курс продолжает и углубляет профессиональную направленность содержания дисциплин «Введение в специальность», «Методология научной деятельности в области химической технологии», «Маркетинг», «Психология».

**Целью** дисциплины «Организация работы коллектива в профессиональной деятельности» является приобретение компетенций в организационно-управленческой деятельности коллектива в профессиональной сфере.

### **Задачи:**

- ознакомить студентов с принципами работы коллектива;
- ознакомить студентов с основами профессионального поведения менеджера;
- ознакомить студентов внешними и внутренними факторами, влияющими на организацию, лидерского подхода в управлении персоналом
- 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 основными понятиями, используемыми в сфере науки, этическими проблемами науки;
- ознакомить студентов с принципами организации работы научного коллектива;

- ознакомить студентов с системой грантового финансирования науки.

Для успешного изучения дисциплины «Организация работы коллектива в профессиональной деятельности» 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 профессиональному общению на иностранном языке, к получению информации из зарубежных источников (ОК-6);

- 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 процессы в промышленности (ОК-10);

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

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

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-13 способностью к организации работы подчиненных	Знает	Знает принципы организации работы коллектива
	Умеет	Умеет определять направления работы команды с учетом особенностей поведения и мнений ее членов
	Владеет	Владеет навыками планирования работ с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов
ПК-14	Знает	Пути формирования деятельности службы управления персоналом организации на основе предвидения изменений окружающей среды,

способностью к оценке последствий принимаемых организационно- управленческих решений и их оптимизации		основные направления организации коллективной и индивидуальной работы в научном коллективе
	Умеет	создавать условия для эффективной работы коллектива организации, повышения деловой самоотдачи работников в рамках стратегического управления персоналом планировать командную работу и распределять поручения
	Владеет	Владеет подходами к организации коллективной и индивидуальной работы в профессиональном коллективе

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Организация работы коллектива в профессиональной деятельности» применяются следующие методы интерактивного обучения: лекция-беседа, доклады с обсуждением, творческие задания.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Организация работы коллектива в научной области»**

Рабочая программа дисциплины «Организация работы коллектива в научной области» 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 «Организация работы коллектива в научной области» относится к разделу Б1.В.ДВ.5.2 дисциплин по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (108 час., из них 27 часов отводится на экзамен). Дисциплина реализуется в 9 и 10 семестрах 5 курса.

Курс продолжает и углубляет профессиональную направленность содержания дисциплин «Введение в специальность», «Методология научной деятельности в области химической технологии», «Маркетинг», «Психология».

**Целью** дисциплины «Организация работы коллектива в научной области» является приобретение компетенций в организационно-управленческой деятельности коллектива в профессиональной сфере.

### **Задачи:**

- ознакомить студентов с принципами работы коллектива;
- 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 основными понятиями, используемыми в сфере науки, этическими проблемами науки;
- ознакомить студентов с принципами организации работы научного коллектива;
- ознакомить студентов с системой грантового финансирования науки.

Для успешного изучения дисциплины «Организация работы коллектива в научной области» 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 профессиональному общению на иностранном языке, к получению информации из зарубежных источников (ОК-6);

- 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 процессы в промышленности (ОК-10);

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

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

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ПК-13 способностью к организации работы подчиненных	Знает	Знает принципы организации работы коллектива
	Умеет	Умеет определять направления работы команды с учетом особенностей поведения и мнений ее членов
	Владеет	Владеет навыками планирования работ с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов
ПК-14 способностью к оценке последствий принимаемых организационно-управленческих решений и их оптимизации	Знает	основные направления организации коллективной и индивидуальной работы в научном коллективе
	Умеет	создавать условия для эффективной работы научного коллектива, планировать командную работу и распределять поручения
	Владеет	Владеет подходами к организации коллективной и индивидуальной работы в научном коллективе

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Организация работы коллектива в научной области» применяются следующие методы интерактивного обучения: лекция-беседа, доклады с обсуждением, творческие задания.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Информационные технологии в химической технологии»**

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии в химической технологии» разработана для студентов 3 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», специализации «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

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 лекции (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», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия», «Общая химическая технология», «Информатика», «Компьютерная графика».

Дисциплина посвящена изучению основ системного анализа при планировании и обработке данных 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 работ по различным дисциплинам учебного плана, специальным дисциплинам, для подготовки и написания курсовых и квалификационных работ, 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:

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

– 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 представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-12).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-12 способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	Знает	- устройство глобальных компьютерных сетей и их структуру.
	Умеет	- использовать глобальные компьютерные сети для работы с информацией.
	Владеет	- методами работы с информацией в глобальных компьютерных сетях.
ОПК-5 пониманием значения информации в современном мире и способностью решать задачи профессиональной деятельности с применением информационных	Знает	- основы применения современных информационных технологий для решения задачи профессиональной деятельности.
	Умеет	- решать задачи профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий.
	Владеет	- методами использования современных информационных технологий для решения задачи профессиональной деятельности.

технологий с учетом основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны		
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>- способы исследования систем с применением системного подхода,</li> <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 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> <li>- практическими навыками построения и исследования математических моделей,</li> <li>- навыками работы в программных средствах с учетом основных требований информационной безопасности</li> </ul>

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Патентный поиск»**

Дисциплина «Патентный поиск» разработана для для студентов 5 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» в соответствии с требованиями ФГОС ВО ДВФУ по данной специальности.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 час.) Дисциплина включает 4 час. лекционных занятий и 32 час. практических занятий и 36 час. самостоятельной работы. Реализуется в 9 семестре.

Дисциплина "Патентный поиск" относится к разделу ФТД.2 – факультативным дисциплинам.

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 по таким дисциплинам как "Современные процессы в химической технологии", "Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли", написания курсовых и квалификационных работ, отчетов о прохождении практик и др.

**Целью** освоения дисциплины "Патентный поиск" является 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:**

- 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:

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

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

•ПК-3 – способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / профессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 способностью работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности	Знает	особенности патентной информации, структуру и содержательную нагрузку патентной документации
	Умеет	выявлять объекты интеллектуальных прав по различным критериям
	Владеет	методикой патентного поиска
ПК-12 способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	Знает	базовые понятия и категории федерального законодательства об интеллектуальной собственности сущность и назначение патентной системы
	Умеет	составлять регламент патентно-информационного поиска выявлять объекты изобретений, полезных моделей и промышленных образцов
	Владеет	навыками проведения патентных исследований, составления отчета по проведенным исследованиям
способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	Знает	особенности изложения информации в научной и технической документации на иностранном языке
	Умеет	пользоваться Индексами международной патентной классификации
	Владеет	навыками работы в базах данных зарубежных патентных ведомств

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Математическая статистика в эксперименте»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Математическая статистика в эксперименте» предназначена для студентов 4 курса специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» в соответствии с требованиями ФГОС ВО ДВФУ по данной специальности.

Курс ФТД.В.03 «Математическая статистика в эксперименте» относится к разделу факультативных дисциплин вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа студентов (36 час.). Дисциплина реализуется в 8 семестре на 4 курсе.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с решениями различных задач практического плана. Детально рассматриваются 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 и экспериментальной деятельности.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов знаний об основных методах математической статистики, начиная с понятий дескриптивной статистики и до освоения многомерных методов анализа данных, 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 элементарных 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 усвоения дисциплины «Математическая статистика в эксперименте» необходимы устойчивые теоретические знания и практические навыки по всем разделам обязательного минимума математических дисциплин бакалавриата.

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

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
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	основные методы статистической обработки данных
	Умеет	планировать эксперимент и проводить статистическую обработку его результатов
	Владеет	методами планирования эксперимента, обработки статистических экспериментальных данных при решении профессиональных задач; навыками делать выводы по статистическим данным наблюдений