



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)  
Школа естественных наук



УТВЕРЖДАЮ

Директор Школы

Тананаев И.Г.

«11» июля 2019 г.

**СБОРНИК  
АННОТАЦИЙ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
14.03.02 Ядерные физика и технологии  
Программа академического бакалавриата  
Физика атомного ядра и частиц**

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы  
(очная форма обучения) *4 года*

Владивосток  
2019

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Атомная физика»

Рабочая программа дисциплины «Атомная физика» разработана для студентов 3 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», профиль «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с ОС ВС ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Атомная физика» относится к разделу Б1.Б.08.05 обязательных дисциплин базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и лабораторные работы (36 час.), самостоятельная работа (72 час., в том числе на подготовку к экзамену 54 час.). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса.

Курс «Атомная физика» опирается на содержание дисциплин «Философия», «Молекулярная физика», «Теоретическая механика», «Физический практикум», «Уравнения математической физики», «Квантовая механика», «Математический анализ».

Дисциплина является фундаментом для таких дисциплин, как «Физика атомного ядра и частиц», «Физика конденсированного состояния», «Квантовая теория» и большинства курсов специальной подготовки.

В настоящее время вступления в эпоху нано-технологий, появления в окружающей нас жизни все большего числа приборов и устройств, работающих на атомном уровне, знание основ строения атома становится признаком любого образованного человека. Для студентов-физиков данный курс является первым и основополагающим в изучении закономерностей и особенностей микрообъекта вообще и электронной оболочки атома в частности. Как раздел курса общей физики, атомная физика включает в себя рассмотрение явлений, в которых очевидным образом проявляются фундаментальные квантово-механические закономерности, позволяющие сформулировать основные понятия и модель этой области явлений. Для теоретического описания строения электронной оболочки атома и атомных явлений в курсе используется ряд основных понятий и методов квантовой теории.

**Цели** освоения дисциплины «Атомная физика» – состоит в формировании представлений о наном мире, его пространственно-временных масштабах и основных законах на основе квантовых идей.

### **Задачи:**

- формирование у студентов понимания квантовых закономерностей строения атома, «масштабов» проявления квантовых атомных эффектов и явлений,

- усвоение студентами теоретического материала;
- формирование навыков анализа атомных явлений и решения задач;
- формирование умения поставить и решить экспериментальных задач на уровне атомных явлений;
- понимание главных проблем атомной физики как науки;
- грамотное использование полученных знаний и умений в специальных дисциплинах.

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

- владением культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	существенные закономерности возникновения и развития фундаментальных физических теорий; основные принципы и соотношения, которые вытекают из экспериментов атомной физики.
	Умеет	составить уравнения для простейших случаев поведения наночастиц, получить и проанализировать их решения.
	Владеет	приемами вывода основных соотношений между физическими величинами следующие из постулатов теории или из результатов эксперимента; методами вычисления с требуемой степенью точности.
ПК-3 готовностью к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания	Знает	основные эксперименты, иллюстрирующие природу объектов и явлений наномира, порядки величин в атомном мире.
	Умеет	обращаться с оборудованием физической лаборатории; применять теоретические знания к решению практических и научных задач; понимать, излагать и критически анализировать

проводимых исследований и анализу результатов		общефизическую информацию.
	Владеет	методиками математической обработки данных, оценки численных значений характерных величин для конкретного состояния частицы; методиками обработки данных с помощью современных компьютерных технологий.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Атомная физика» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: все лекционные занятия проводятся с использованием мультимедиа-технологий, при рассмотрении материала используется метод проблемной лекции. Девиз курса: атомная физика – борьба идей.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Математический анализ»**

Курс «Математический анализ» предназначен для студентов очной формы обучения направления подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», профиль «Физика атомного ядра и частиц».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (90 час.) и практические занятия (90 час), самостоятельная работа (180 час., из них на подготовку к экзаменам 90 час.). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1-м и 2-м семестре.

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин (Б1.Б.07.01).

Для успешного изучения дисциплины «Математический анализ» у обучающихся должно быть знание основных разделов математики в объеме школьного курса.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление», «Оптика», «Молекулярная физика», «Теоретическая механика», «Электродинамика», «Квантовая механика», «Атомная физика», «Статистические методы обработки информации в ядерной физике», «Сопrotивление материалов», «Термодинамика, статистическая физика и физика конденсированного состояния», «Уравнения математической физики».

Рабочая программа курса предусматривает изучение основных понятий и теорем, отражающих свойства функций. Особое внимание уделено важным разделам высшей математики «Теория множеств», «Теория пределов», «Дифференциальное и интегральное исчисление», «Теория рядов».

**Цель** освоения дисциплины «Математический анализ» – передать студентам определённую систему знаний, умений, навыков; научить использованию математических методов; научить математическому языку; научить работе с учебно-научной литературой; развитие умения применять знания для решения практических задач при изучении других дисциплин, включая необходимые измерения и вычисления с использованием программных продуктов.

### **Задачи:**

- обеспечение студентов теоретическими и практическими знаниями по следующим важным и ёмким разделам дисциплины: Теория множеств, Теория пределов, Дифференциальные и интегральные исчисления функций одной и нескольких переменных, Теория рядов;

- научить студентов выполнять типовые задачи по указанным разделам дисциплины, а также развитие математического мышления к выполнению нестандартных задач;
- выработка у студентов умений и навыков к активной познавательной и самостоятельной деятельности в процессе обучения.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-8 владением культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Знает	основные понятия и теоремы курса
	Умеет	самостоятельно изучать дополнительные разделы дисциплины
	Владеет	навыками изучения математической литературы, способностью анализировать и обобщать полученные знания
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	основные понятия и теоремы математического анализа, методы анализа изучаемых явлений
	Умеет	использовать соответствующий математический аппарат, решать типовые задачи, строить математические модели
	Владеет	способностью выбирать оптимальное решение поставленной задачи, навыками применения математических моделей для описания и исследования реальных объектов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математический анализ» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция-консультация, работа в малых группах, обсуждение в группах.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

Рабочая программа дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия» разработана для студентов 1 курса направления 14.03.02 «Ядерные физика и технологии», профиль «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Алгебра и аналитическая геометрия» относится к разделу Б1.Б.07.02 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (54 час.) и практические занятия (72 час), самостоятельная работа (126 час., из них на подготовку к экзамену 54 час.). Дисциплина реализуется в 1,2 семестрах 1 курса.

Содержание дисциплины «Алгебра» охватывает круг вопросов, необходимый для дальнейшего усвоения цикла специальных дисциплин по теоретической физике и математике, таких как «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление», «Оптика», «Векторный и тензорный анализ», «Теоретическая механика», «Электродинамика», «Квантовая механика», «Уравнения математической физики» и многие другие дисциплины, обширно использующие математический аппарат.

В дисциплине «Алгебра» рассмотрены основные методы матричного исчисления, теория определителей, методы решения различных систем уравнений, комплексные числа, фундаментальные понятия линейных пространств и линейных операторов.

Содержание дисциплины «Аналитическая геометрия» охватывает круг вопросов, необходимый для дальнейшего усвоения цикла специальных дисциплин по теоретической физике и математике, таких как «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление», «Векторный и тензорный анализ», «Теоретическая механика», «Уравнения математической физики».

В дисциплине рассмотрены основные представления о векторах, о прямых на плоскости и в пространстве, о кривых и поверхностях второго порядка.

**Цель** освоения дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия»

– формирование системы знаний, умений, навыков по использованию математических методов; математического языка; развитие умения применять знания для решения практических задач при изучении других дисциплин.

– воспитание высокой математической культуры, привитие навыков современных видов мышления, привитие навыков использования

геометрических методов решения задач как составляющую фундаментальной подготовки квалифицированного специалиста в области ядерных физики и технологий.

### **Задачи:**

- формирование устойчивых навыков по компетентностному применению фундаментальных положений линейной алгебры при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности;
- обучение применению методов линейной алгебры для построения математических моделей реальных физических процессов и анализа физических экспериментов;
- умение решать типичные задачи линейной алгебры, такие как решение линейных уравнений, выполнение операций над матрицами, нахождение собственных значений линейных операторов и т.д.;
- освоение фундаментальных понятий линейного оператора и его основные свойства.
- овладение аппаратом высшей математики (аналитической геометрии);
- приобретение базы, необходимой для изучения прикладных, информационных, специальных дисциплин;
- овладение навыками обработки и анализа полученных данных с помощью современных информационных технологий.

Для успешного изучения дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия» у обучающихся достаточно знаний, полученных в объеме средней школы.

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

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных	Знает	основные понятия и методы матричного исчисления, теорию определителей, методы решения различных систем уравнений, комплексные числа, фундаментальные понятия линейных пространств и линейных операторов



дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Умеет	применять методы линейной алгебры при решении физических задач.
	Владеет	инструментом для решения математических задач в своей предметной области.

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Векторный и тензорный анализ» разработана для студентов 2 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОС ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» относится к разделу Б1.Б базовой части учебного плана.

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

Данный курс базируется на материале курсов «Математический анализ», «Алгебра и аналитическая геометрия», «Механика», «Электричество и магнетизм».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, необходимый для дальнейшего усвоения цикла специальных дисциплин, таких как «Уравнения математической физики», «Электродинамика», «Теоретическая механика», «Квантовая механика» и целый ряд дисциплин по специализациям.

**Цель** курса «Векторный и тензорный анализ» заключается в ознакомлении обучающихся с основами классической теории поля (векторный анализ), тензорной алгебры и тензорного анализа; а также в формировании навыков работы с такими математическими объектами как вектор и тензор, построения и использования криволинейных систем координат (КСК) для дальнейшего освоения дисциплин специализации.

### **Задачи:**

- ознакомление с основными понятиями и методами тензорного и векторного анализа;
- изучение и применение методов тензорного и векторного анализа.

Для успешного изучения дисциплины «Векторный и тензорный анализ» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОК-1 – 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 / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	определения основных понятий векторного и тензорного анализа; содержание основных принципов и теорем векторного и тензорного анализа; основные методы расчетов применяемых в векторном и тензорном анализе.
	Умеет	находить основные характеристики скалярного и векторного полей; применять набла-исчисление; выполнять основные операции тензорной алгебры.
	Владеет	методами расчета характеристик скалярного и векторного полей в различных системах координат; навыками построения криволинейных систем координат; методами тензорного анализа.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Векторный и тензорный анализ» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: лекция-дискуссия, работа в малых группах, обсуждение, семинар по решению задач в диалоговом режиме.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Программирование и математическое моделирование»**

Дисциплина «Программирование и математическое моделирование» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 14.03.02 Ядерная физика и технологии, профиль подготовки «Физика атомного ядра и частиц», и входит в базовую часть блока «Дисциплины (модули)» учебного плана (индекс Б1.Б.07.04).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные работы (36 часов), самостоятельная работа студентов (72 часа). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 и 2 семестрах. Форма промежуточной аттестации – зачеты в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина «Программирование и математическое моделирование» опирается на уже изученные в средней школе дисциплины, такие как «Информатика», а также логически и содержательно связана с дисциплинами учебного плана «Математический анализ», «Алгебра и аналитическая геометрия» и опирается на их содержание. В свою очередь изучаемая дисциплина является важной для освоения других дисциплин учебного плана, таких как «Информационные технологии в ядерной физике».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы, структура программы, переменные, операции, выражения, ввод/вывод информации, ветвление, циклы, массивы, алгоритмы обработки массивов, динамические массивы, функции, методика численного моделирования, погрешности вычислений, основные вычислительные методы (решение нелинейных уравнений, решение систем линейных уравнений, одномерная и многомерная оптимизация, приближение функций, численное интегрирование), использование компьютерных систем для численного моделирования.

**Целью** изучения дисциплины «Программирование и математическое моделирование» является формирование у обучающихся теоретических знаний в области программирования и математического моделирования и приобретение практических навыков построения и решения математических моделей с использованием вычислительной техники.

**Задачи дисциплины:**

- изучение языка программирования C++;
- знакомство с основными структурами данных и типовыми алгоритмами их обработки;
- развитие навыков алгоритмизации и программирования;
- получение основополагающих знаний в области вычислительных методов и математического моделирования;
- изучение основных вычислительных методов для решения различных классов математических задач;
- развитие способности реализации математических моделей с использованием вычислительной техники;
- развитие готовности применять программирование и математическое моделирование для решения прикладных задач в профессиональной области.

Для успешного изучения дисциплины «Программирование и математическое моделирование» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-1 - способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественно-научные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);
- ОПК-2 - способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и

интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей.

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-17 владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией	Знает	основы алгоритмизации и программирования, один из основных языков программирования
	Умеет	ставить профессиональные задачи, требующие применения компьютерных вычислений, реализовывать алгоритмы в виде программного кода
	Владеет	навыками создания и использования программных продуктов для проведения математического моделирования
ОК-18 способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	Знает	основные численные методы
	Умеет	осуществлять поиск информации, необходимой для профессиональной деятельности
	Владеет	навыками критического анализа и обоснования идей и подходов при математическом моделировании
ПК-2 способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	Знает	методику численного моделирования, основные математические методы, используемые при численных расчетах
	Умеет	использовать вычислительные методы для численного моделирования процессов и объектов
	Владеет	навыками построения математических моделей и решения их с использованием вычислительной техники

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Программирование и математическое моделирование» применяются следующие методы активного: лекция-беседа, экспресс-опрос, анализ конкретных ситуаций.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление»**

Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление» разработана для студентов 2 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление» относится к разделу Б1.Б.07.05 базовой части учебного плана.

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

Курс «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление» опирается на содержание дисциплин «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, необходимый для дальнейшего усвоения цикла специальных дисциплин по теоретической физике и математике, таких как «Электродинамика», «Сопротивление материалов», «Квантовая механика», «Термодинамика, статистическая физика и физика конденсированного состояния», «Основы теории ядерной физики и элементарных частиц», «Теория функций комплексного переменного» и других дисциплин, активно использующих математический аппарат.

В дисциплине рассмотрены представления об основных структурах и методах теории обыкновенных дифференциальных уравнений и вариационного исчисления.

**Цель** освоения дисциплины «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление» - формирование представления об основных структурах и методах теории обыкновенных дифференциальных уравнений, ее месте и роли в системе естественных наук, формирование профессиональных компетенций, связанных с применением аппарата теории для решения прикладных задач, развитие логического мышления, повышение уровня математической культуры.

### **Задачи:**

- приобретение умения интегрировать дифференциальные уравнения первого и высших порядков и системы уравнений, решать задачу Коши;
- приобретение умения поставленную задачу представить в виде дифференциального уравнения с начальными условиями;
- приобретение умения провести качественный анализ полученных решений, решить вопрос об их устойчивости.

Для успешного изучения дисциплины «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владением культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	основные типы и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и вариационных задач.
	Умеет	использовать указанные методы для решения дифференциальных уравнений и вариационных задач.
	Владеет	навыками решения дифференциальных уравнений и вариационных задач.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление» применяются методы активного/интерактивного обучения: лекция-консультация, лекция-беседа.



## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теория функций комплексного переменного»

Дисциплина «Теория функций комплексного переменного» («ТФКП») относится к обязательным дисциплинам базовой части Б1.Б.07.06.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (18 часа), самостоятельная работа и контроль (27+ 27 часа). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре и заканчивается экзаменом.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия»

### Цель.

Основная цель курса состоит в изучении основных положений теории функций комплексного переменного и ее приложений к решению задач теоретической и математической физики в области теории ядра и элементарных частиц. Знакомство с теорией функций комплексного переменного является необходимым элементом современного образования студента, специализирующегося в области теории атомного ядра и элементарных частиц.

### Задачи:

Изучение основных свойств аналитических функций.

Изучение возможности применения ТФКП к решению задач математической и теоретической физики.

Вычисление определенных интегралов и асимптотическая оценка интегралов методами ТФКП.

Для полноценного освоения содержания дисциплины студенты должны обладать предварительными компетенциями: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)

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 основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной	Знает	Основные положения теории аналитических функций
	Умеет	Использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности.
	Владеет	Точными и приближенными методами

деятельности, применять методы математического анализа и моделирования,		решения физических задач с использованием теории функций комплексной переменной.
---	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория функций комплексного переменного» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: *дискуссии во время практических занятий с привлечением оппонентов из числа студентов, совместное обсуждение различных методов решения однотипных задач.*

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Экология»

Курс предназначен для студентов, обучающихся по направлению подготовки направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 академических часа (лекции 18 часов, практические занятия 9 часов, в том числе с использованием МАО практические 9 часов, самостоятельная работа 45 часов). Дисциплина читается во 1 семестре 1 курса и основывается на общей подготовке студента, только что поступившего в университет.

Дисциплина тематически связана со знанием основ географии, биологии, химии и физики. Курс формирует базовые представления об экологии как естественнонаучной дисциплине, формирует общее представление о действии основных законов и принципов экологии, изучает влияние на организмы и их сообщества экологических факторов разного типа. Курс формирует понимание необходимости применения фундаментального знания при изучении вопросов прикладной экологии, затрагивает темы основных экологических проблем современной цивилизации и путей их решения. В результате изучения курса студент освоит и сможет применять в дальнейшем наиболее важные и распространенные понятия экологической терминологии, будет иметь представление об открытиях и исследованиях авангарда современной экологической науки, а также ознакомится с существующей практикой природопользования и решением экологических проблем на конкретных примерах работы экологов в разных странах Мира. Курс насыщен яркими презентациями, включает фото и видеоматериалы, затрагивающие актуальные острые вопросы и вносит вклад в формирование широкого кругозора будущего выпускника естественно-научной школы. На основе изученного студент сможет осваивать более углубленно как фундаментальную экологию и ее направления, так и различные прикладные аспекты, в том числе связанные с его будущей профессиональной деятельностью.

Особенность курса – триединство каждого раздела – в контексте каждой темы студент освоит **фундаментальные основы экологии**, включая терминологический аппарат, познакомится с **передовыми достижениями** и узнает о **практике экологов** в странах из разных частей света.

Дисциплина имеет электронную поддержку в виде электронного учебного курса на платформе BlackBoard, на которой размещены все необходимые материалы: лекции, практические задания, материалы для самоподготовки.

**Целью** дисциплины является – формирование у студента первокурсника Школы естественных наук базовых представлений об экологии как фундаментальной естественно-научной дисциплине, понимания

необходимости применения фундаментального знания при изучении вопросов прикладной экологии, а также представления о научных достижениях в области экологии и практическом решении экологических задач в различных странах Мира.

**Задачи:**

- изучение фундаментальных основ экологии: законов и принципов действия экологических факторов на живые организмы, популяции, сообщества и экосистемы;

- знакомство с современными мировыми научными достижениями в области экологии;

- вхождение в актуальную проблематику современного природопользования, формирование понимания необходимости применения фундаментального знания при решении практических задач экологии и знакомство с действующей практикой экологов из разных стран Мира;

- формирование знания основного терминологического аппарата в области экологии и природопользования и способности его применять.

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

- сформированность представлений об экологической культуре как условии достижения устойчивого (сбалансированного) развития общества и природы, об экологических связях в системе «человек-общество-природа»;

- сформированность экологического мышления и способности учитывать и оценивать экологические последствия в разных сферах деятельности;

- владения умениями применять экологические знания в жизненных ситуациях, связанных с выполнением типичных социальных ролей;

- владение знаниями экологических императивов, гражданских прав и обязанностей в области энерго- и ресурсосбережения в интересах сохранения окружающей среды, здоровья и безопасности жизни;

- сформированность личностного отношения к экологическим ценностям, моральной ответственности за экологические последствия своих действий в окружающей среде;

- сформированность способности к выполнению проектов экологически ориентированной социальной деятельности, связанных с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем людей и повышением их экологической культуры (Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования от 17 мая 2012 г. №413, изменённый приказом №1645 от 29.12.2014 Минобрнауки России).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	основные экологические принципы и законы
	Умеет	грамотно поставить задачу изучения экосистем, глобальных экологических проблем, современных динамических процессов в природе и техносфере. Умеет проводить оценку антропогенного воздействия на уровне популяций и сообществ, включая знание структурных и функциональных характеристик
	Владеет	терминологическим аппаратом дисциплины «Экология»; методами отбора и анализа геологических и биологических проб; способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности и навыками организации комплексного долгосрочного слежения за состоянием природной среды и рационального природопользования.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Экология» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: *просмотр видеофильмов с обсуждением, решение задач с обсуждением, электронная поддержка на платформе BlackBoard.*

## **АННОТАЦИЯ**

### **к рабочей программе учебной дисциплины «Химия»**

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана для студентов 2 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОС ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Химия» относится к разделу Б1.Б.07.09 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные работы (18 час.) и практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (36 час.). Дисциплина реализуется в 3 семестре 2 курса.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в курсе химии и физики средней школы.

В дисциплине рассмотрены вопросы о химических системах (растворах, дисперсных системах, электрохимических системах, катализаторах и каталитических системах, полимерах и олигомерах), химической термодинамике и кинетике (энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость химических реакций и методы ее регулирования, колебательные реакции), реакционной способности веществ (химия и окислительно-восстановительные свойства веществ, химические связи, комплементарность), идентификации химических веществ и физико-химических методах исследования их состава и структуры.

**Цель** освоения дисциплины «Химия» – приобретение знаний о веществе и различных формах его проявлений, формирование знаний о: химических системах, скорости химических реакций, реакционной способности веществ, строении вещества, идентификации веществ; приобретение навыков использования знаний о веществе, его строении и свойствах, в своей профессиональной работе.

#### **Задачи:**

- формирование знаний основных понятий и законов химии;
- формирование знаний умений и навыков по технике лабораторной работы с веществами;
- формирование знаний, умений и навыков безопасной работы в лаборатории.

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

ОК-1 - способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	теоретические основы современных представлений о строении атома, о химической связи, о теории растворов и электролитической диссоциации; теоретические основы современной неорганической, органической и аналитической химии; современные методы физико-химического исследования веществ; современные достижения химических наук.
	Умеет	применять базовые химические знания в профессиональной деятельности.
	Владеет	навыками экспериментальной работы в химической лаборатории; навыками химических расчетов; навыками исследования веществ.

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

Дисциплина «Механика» (Б1.Б.08.01) предназначен для студентов очной формы обучения направления подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», профиль «Физика атомного ядра и частиц» и относится к базовой части цикла (Б1.Б).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (18 часов), лабораторные работы (54 часа), самостоятельная работа студента (72 часов), контроль (36 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1-м и семестре.

Дисциплина «Механика» логически и содержательно связана с другими изучаемыми дисциплинами: «Математический анализ», «Векторный анализ», «Линейная алгебра» и «Аналитическая геометрия», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Дифференциальные уравнения и интегральные исчисления», «Теоретическая механика».

Раздел «механика» – это важнейший раздел курса «общей физики», так как он содержит основные сведения о важнейших физических понятиях (кинематических и динамических), законах, фактах и принципах, что является необходимым фактором при изучении других разделов как курса общей физики так и других естественных дисциплин специальностей Школы естественных наук

**Целями** освоения учебной дисциплины «Механика» является формирование у студентов ясных представлений об основных понятиях и законах физики, стиля физического мышления, современной научной картины мира. Курс «Механика» должен прививать студентам высокую культуру моделирования всевозможных явлений и процессов (теоретические основы механики), знакомить с научными методами, а также подготовить общетеоретическую базу для прикладных и профилирующих дисциплин, а также прививать навыки экспериментального исследования тех или иных физических явлений и процессов, научить работать с измерительными приборами и современным экспериментальным оборудованием.

**Задачами** освоения являются:

- создание основ теоретической подготовки в области «Механика», позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации;

- изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями механики, а также методами физического исследования;

- формирование научного мышления

- 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.

- овладение приёмами и методами решения конкретных задач из раздела механика;

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

- ОПК-1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- ПК-3 готовность к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов.

Код компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	Основные законы, теории, модели, гипотезы физики
	Умеет	Получать и обобщать теоретические и экспериментальные материалы научно-исследовательских работ, анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач
	Владеет	составляет научные отчеты, обзоры по результатам выполнения исследований.
ПК-3 готовность к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов	Знает	Задачи физики, аппарат математического анализа, теории вероятностей, математической статистики.
	Умеет	Применять обобщать, анализировать информацию, применяет аппарат теории алгоритмов, физики теории вероятностей.
	Владеет	Навыками работы с экспериментальным оборудованием, методиками экспериментальных исследований, навыками работы с научной и методической литературой.

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

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Электричество и магнетизм»

Дисциплина «Электричество и магнетизм» предназначена для студентов очной формы обучения направления подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии» и относится к базовой части цикла (Б1.Б.08.02).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часа). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные работы (54 часа), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа студента (144 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2 семестре.

Дисциплина «Электричество и магнетизм» логически и содержательно связана с другими изучаемыми дисциплинами: «Механика», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Математический анализ».

*Целями* освоения учебной дисциплины «Электричество и магнетизм» являются формирование у студентов ясных представлений об основных понятиях и законах физики, стиля физического мышления, современной научной картины мира. Курс «Электричество и магнетизм» должен прививать студентам высокую культуру моделирования всевозможных явлений и процессов (теоретические основы электротехники, электрические машины, электропривод, электрические измерения), знакомить с научными методами, а также подготовить общетеоретическую базу для прикладных и профилирующих дисциплин.

*Задачами* освоения являются:

- Создание основ теоретической подготовки в области «Электричества и магнетизма», позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации;

- изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классического электричества и магнетизма, а также методами физического исследования

- Формирование научного мышления

- 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.

- овладение приемами и методами решения конкретных задач из электричества и магнетизма;

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

Код компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	Основные законы, теории, модели, гипотезы физики
	Умеет	Получать и обобщать теоретические и экспериментальные материалы научно-исследовательских работах, анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач
	Владеет	составляет научные отчеты, обзоры по результатам выполнения исследований.
ПК-3 готовность к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов	Знает	Основные законы, теории, модели, гипотезы физики
	Умеет	Получать и обобщать теоретические и экспериментальные материалы научно-исследовательских работах, анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач
	Владеет	составляет научные отчеты, обзоры по результатам выполнения исследований.

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

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

Дисциплина «Оптика» предназначена для студентов очной формы обучения направления подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии» и входит в базовую часть цикла (Б1.Б.08.03).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (18 часов), лабораторные работы (54 часа), самостоятельная работа (72 часа). Дисциплина реализуется на втором курсе в 3 семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Математический анализ», «Векторный и тензорный анализ», «Электромагнетизм».

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Квантовая теория», «Методы квантовой теории поля», «Физика конденсированного состояния».

Курс «Оптика» в Школе естественных наук Дальневосточного Федерального университета читается на младших курсах и является профилирующим.

Дисциплина «Оптика» логически и содержательно связана с такими курсами, как «математический анализ», «векторный анализ», «аналитическая геометрия», «сопротивления материалов», «электроника», «теоретическая механика», «квантовая механика» и др. Дисциплина направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций выпускника.

Рабочая программа ученой дисциплины включает в себя:

- рабочую программу дисциплины;
- материалы для практических занятий (задания для лабораторных занятий);
- материалы для организации самостоятельной работы студентов;
- контрольно-измерительные материалы;
- список литературы;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме составляют 100% аудиторных занятий. Все лекции выполнены в электронном виде и

представляются в формате PowerPoint в аудитории, оснащенной специальным мультимедийным оборудованием.

Практические занятия по оптике относятся к интерактивным формам обучения, имеют методическое обеспечение самостоятельной работы в виде руководства с набором индивидуальных заданий по темам модулей и содержащим рекомендации к решению типовых задач.

Лабораторные работы проводятся в интерактивной форме, имеют методическое обеспечение самостоятельной работы в виде учебно-методических пособий к лабораторным работам, которые проводятся в лаборатории, оснащенной необходимым лабораторным оборудованием. Имеется методическое обеспечение всех лабораторных работ.

**Цель** изучения дисциплины – приобретение систематизированных знаний по общей физике, разделу «Оптика».

**Задачи:**

1. Изучение математического аппарата оптики.
2. Освоение основных понятий и уравнений оптики.
3. Приобретение навыков решения задач по дисциплине оптика.

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>	
Готовность к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов (ПК-3)	Знает	Основные достижения науки и техники в области оптических приборов
	Умеет	Использовать современные оптические приборы
	Владеет	Культурой научного мышления; способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке целей и выбору путей их достижения
Способность	Знает	- Математический аппарат оптики;

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1)		- Основные понятия оптики; - Основные уравнения оптики; - Методы решения задач оптики
	Умеет	Применять математический аппарат оптики; - использовать знание понятий и основных уравнений при решении практических и научных задач; - излагать, понимать и критически анализировать общезначимую информацию. - самостоятельной работы с учебной и научной литературой;
	Владеет	Использования базовых теоретических знаний в области оптики при решении профессиональных задач.

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

- лекции, читаемые в интерактивной форме;
- проблемные лекции;
- проведение практических занятий в виде семинаров,
- решение задач по оптике с помощью семантических структур;
- лабораторные работы по оптике.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Молекулярная физика»**

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная физика» разработана для студентов 2 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц».

Курс «Молекулярная физика» относится к разделу Б1.Б.08.04 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа. Учебным планом предусмотрены лекции (36 час.), практические занятия (18 час.), лабораторные занятия (54 час.) и самостоятельная работа (72 час., из них 36 часов отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 4 семестре 2 курса.

Молекулярная физика как раздел курса общей физики изучается после классической механики и является основой современной статистической физики и термодинамики. Главное внимание уделяется изучению особенностей молекулярной формы движения и овладению статистическими методами описания систем многих частиц (статистические закономерности) и овладению термодинамическими методами на примере молекулярных систем.

Молекулярная физика исходит из представления об атомно-молекулярном строении вещества и рассматривает теплоту как беспорядочное движение атомов и молекул. Соответственно рассматриваются свойства и строение отдельных молекул и атомов. Статистический метод устанавливает связь макроскопических свойств изучаемых систем большого числа частиц со свойствами и законами их движения. При этом возможна как задача нахождения макроскопических свойств системы по известным свойствам составляющих ее частиц, так и обратная задача, нахождение свойств частиц, составляющих систему, по ее макроскопическим свойствам. Поэтому молекулярно-кинетическая теория вещества может быть только статистической теорией, основной ее идеей является система большого числа частиц, которая измеряется параметрами и характеризуется закономерностями, имеющими статистический характер.

В случае равновесия макроскопической системы законы для средних величин, определяемые статистическим методом, совпадают с законами термодинамики. Таким образом, статистические закономерности являются теоретическим обоснованием термодинамических закономерностей.

Важное научное значение имеет изучение понятия энтропии, которое сегодня является фундаментальным понятием – универсальной мерой различных форм движения материи, мерой количества информации.

Обучение данной дисциплине основано на традиционных, академических способах изучения физической науки.

Дисциплина «Молекулярная физика» логически и содержательно связана с другими изучаемыми дисциплинами: «Механика», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Математический анализ».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Молекулярная физика» будут использоваться при любой профессиональной деятельности: в научно-исследовательской студенческой курсовой и дипломной работе, в научной самостоятельной работе, в работе в качестве учителя школы и преподавателя высшего учебного заведения.

**Цель:** на основе представлений об атомно-молекулярном строении и об особой форме молекулярного движения объяснить физические свойства вещества в газообразном, жидком и твердом состояниях; описать и объяснить явления перехода из одного состояния в другое; описать и объяснить физические процессы, проходящие в веществе при внешних воздействиях.

**Задачи:**

- изучить атомно-молекулярное строение вещества в различных агрегатных состояниях;
- изучить молекулярную форму движения и ее закономерности;
- изучить тепловых свойств вещества от строения и молекулярной формы движения;
- изучить процессы, возникающие в веществах при внешних воздействиях – механических, химических и термических;
- изучить явления на границах раздела различных агрегатных состояний вещества;
- изучить процессы перехода из одного фазового состояния в другое;
- овладеть методами статистическим и термодинамическим с помощью математического аппарата: теории случайных величин и процессов, теории дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.

Для успешного изучения дисциплины «Молекулярная физика» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОК-1 владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- ОК-2 способностью логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;
- ОК-6 готовностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в	Знает	Основы молекулярно-кинетической теории вещества и идеального газа как простейшей модели вещества, статистический и динамический методы, принципы термодинамики, виды состояний термодинамических систем, фазовые состояния и фазовые переходы, соотношения Максвелла и функции Гиббса-



профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Умеет	Гельмгольца. Применять статистический и термодинамический методы к решению фундаментальных задач молекулярной физики: выводить основное уравнение МКТ, основное уравнение состояния идеального газа, распределение Максвелла, Больцмана, Максвелла-Больцмана, формулу Эйнштейна-Смолуховского, законы процессов переноса в газах и жидкостях; рассчитать работу идеальной тепловой машины, получить уравнения всех изопроцессов и политропных процессов, на основе теорем Клаузиуса формулировать второе начало термодинамики и закон возрастания энтропии, выводить формулу Больцмана, уравнение Ван-дер-Ваальса для реальных газов, эффект Джоуля-Томсона, уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
	Владеет	Знаниями, умениями, навыками уровня молекулярной физики для решения физических задач как теоретических, так и экспериментальных.
ПК-3 готовностью к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов	Знает	Основные методы и приемы проведения физического эксперимента, и элементарные способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и элементов; наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки; связь физики с техникой, производством, другими науками
	Умеет	Формулировать цель практической работы, составлять отчет по проделанной работе, анализировать ход работы и делать соответствующие выводы.
	Владеет	Методикой и методологией проведения эксперимента с помощью методических указаний, лекций, учебников и ресурсов интернета.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Молекулярная физика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, индивидуальная работа на консультациях, работа в малых группах.

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» разработана для студентов 1 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к разделу Б1.В.02.01 дисциплин по выбору вариативной части учебного плана.

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

Курс «Метрология, стандартизация и сертификация» опирается на содержание дисциплин «Современные информационные технологии», «Математический анализ», «Оптика», «Электричество и магнетизм».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, необходимый для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг).

В дисциплине рассмотрены задачи по метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертизе, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.

**Цель** освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» – получение студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации

### **Задачи:**

- формирование понятия о законодательной, теоретической и практической метрологии; об отечественной и международной стандартизации;
- изучение основных понятий в области метрологии;

- освоение методов обработки результатов многократных измерений при наличии случайных и грубых составляющих погрешностей;

- изучение законодательных, нормативных и правовых актов, методических материалов по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством.

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

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-10);

- готовность к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов (ПК-3).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-12 способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности	Знает	нормативные и методические документы, регламентирующие поверку и калибровку средств измерений.
	Умеет	использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции.
	Владеет	способностью оформлять отчетную, техническую документацию.
ПК-4 способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к	Знает	основные правила подготовки отчётов по научно-исследовательской работе, требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ
	Умеет	формулировать итоги проводимых исследований в виде отчётов и научных публикаций, вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов.

подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Владеет	навыками подготовки обзоров и отчётов по результатам проводимых исследований, подготовки научных публикаций и заявок на изобретения.
---	---------	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: решение задач с обсуждением.

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Сопротивление материалов» разработана для студентов 3 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОС ДВФУ по данному направлению.

Курс «Сопротивление материалов» относится к разделу Б1.В вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (18 час), самостоятельная работа (18 час). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса.

Данный курс базируется на материале курсов «Механика», «Теоретическая механика», «Математический анализ», «Алгебра и аналитическая геометрия», «Векторный и тензорный анализ», «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление».

Курс охватывает фундаментальные понятия механики деформируемых тел. Он фокусируется на анализе структурных элементов, подверженных растяжению, сжатию, кручению, изгибу и комбинированным напряжениям, для чего применяются фундаментальные представления о напряжении, деформации и упругом поведении материалов.

**Цель** курса «Сопротивление материалов» заключается в ознакомлении обучающихся с основами механики деформируемого твердого тела, а также в формировании навыков проведения расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при силовых и температурных воздействиях для дальнейшего освоения дисциплин специализации.

### **Задачи:**

- ознакомление с основными понятиями и методами механики деформируемого твердого тела;
- изучение и применение методов исследования напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций;
- изучение и применение методов расчета элементов конструкций при различных видах деформации.

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

- ОК-1 – владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	терминологию, которая применяется в сопротивлении материалов; содержание основных принципов и определений сопротивления материалов.
	Умеет	решать задачи прикладного и теоретического характера; строить эпюры при различных видах нагружения стержней.
	Владеет	математическим аппаратом в решении задач сопротивления материалов.
ПК-1 - способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области	Знает	основные методы расчетов в сопротивлении материалов и границы их применения.
	Умеет	применять методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость.
	Владеет	методами расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Сопротивление материалов» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, обсуждение.

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

Учебная дисциплина «Материаловедение» разработана для студентов 3 курса бакалавриата по направлению подготовки 14.03.02 Ядерная физика и технологии, профиль Физика атомного ядра и частиц в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (36 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа студента (54 часа, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина «Материаловедение» входит в вариативную часть обязательных дисциплин образовательной программы, реализуется в 6 семестре.

Металлы и сплавы являются обязательными и необходимыми конструкционными материалами в ядерной технике. Считается, что именно ресурс конструкционного металла определяет срок службы установки или устройства. Правильный выбор металла, сплава, создание новых, более стойких материалов являются залогом повышения эффективности процессов в ядерной технике и ядерном производстве. Кроме того, от конструкционного материала зависят технологии и процессы, связанные с выводом из эксплуатации оборудования ядерно-топливного цикла, их безопасность и степень воздействия на окружающую среду.

Дисциплина «Материаловедение» направлена на изучение теории состояния вещества, закономерностей и механизмов образования металлических, полупроводниковых, диэлектрических и др. фаз в равновесных и неравновесных условиях на основе кристаллохимических, термодинамических представлений. Ставит задачу формирования знаний, навыков в создании материалов с заданными свойствами и управления последними путем воздействия на химический состав, фазовое и структурное состояние.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации; проводить исследования и испытания материалов; знать классификацию и способы получения конструкционных материалов; классификацию материалов, металлов, сплавов и их области применения. Базовыми дисциплинами для данного курса являются «Химия», «Механика», «Электричество и магнетизм», «Молекулярная физика», «Атомная физика», «Физические методы исследования вещества». Курс «Материаловедение» связан с дисциплинами: «Сопротивление материалов», «Термодинамика и статистическая физика» «Физика конденсированного состояния», «Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом».

Дисциплина направлена на формирование обще-профессиональных компетенций выпускника.

**Цель** изучения дисциплины - формирование у студентов знаний, умений и навыков, соответствующих требованиям квалификационной характеристики, введение студентов в область производственной деятельности в междисциплинарных областях, связанных с физическими основами в ядерной технологии.

**Задачи:**

- сформировать представление о свойствах материалов (структура веществ, электронные, химические, магнитные, оптические свойства) в твердом состоянии в зависимости от внешних факторов;
- знать закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты от внешних воздействий;
- заложить основу для развития профессиональных навыков студента.

Для успешного изучения дисциплины «Материаловедение» у обучающихся должны быть сформированы следующие общекультурные компетенции:



ОК-6: готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

ОК-8: способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, демонстрировать высокую мотивацию к выполнению профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие элементы компетенций:

ОПК-1: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-1: способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области.

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-1, способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	структуру твердых тел на атомном уровне и законы этого строения; формулировку и аналитический вид потенциалов взаимодействия различных твердых тел
	Умеет	анализировать структуру твердых тел с последующим описанием их свойств на основе законов их построения на атомном уровне, классифицировать способы получения конструкционных материалов со служебными свойствами; выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации
	Владеет	знаниями и навыками создания материалов с заданными свойствами, управления ими путем воздействия на химический состав, фазовое и структурное состояние.
ПК-1, способность использовать научно-техническую ин-	Знает	источники научно-технической информации, отечественную и зарубежную учебную и научную литературу по вопросам дисциплины
	Умеет	использовать теоретические знания, элементы экспе-

формацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области		риментального исследования, полученные из источников научно-технической информации, отечественной и зарубежной учебной и научной литературы по вопросам дисциплины
	Владеет	способностью использовать знания, полученные из источников научно-технической информации, отечественной и зарубежной учебной и научной литературы конструирования материалов с заданными служебными свойствами

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

- лекция пресс-конференция
- коллективная мыслительная деятельность
- проблемная ситуация.

А также индивидуальные методы активного обучения:

- выполнение практических задач.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Современные экологические проблемы и устойчивое развитие»**

Рабочая программа дисциплины «Современные экологические проблемы и устойчивое развитие» разработана для студентов 2 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», профиль «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Современные экологические проблемы и устойчивое развитие» относится к разделу Б1.В.02.05 вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), и самостоятельная работа (90 час). Дисциплина реализуется в 4 семестре 2 курса.

Изучение курса «Современные экологические проблемы и устойчивое развитие» базируется на знаниях студентов, полученных в школе и университете. Это не просто комплексные исследования природы, это и система видения природы, и новейшая аппаратура и методика. Они должны учитывать региональную и мировую экономику, все естественные ресурсы, продовольственную и демографическую обстановку, экологию страны, региона, мира и человека в них. Биосфера своими средствами и своей внутренней организованностью не только регулирует климат, состав атмосферы, круговорот воды, закрепляет почву и весь верхний слой материалов, обеспечивает энергией и веществом весь цикл органической жизни на планете, но и обеспечивает природными ресурсами все виды хозяйства человека, представляя материальную среду для его существования и дальнейшего развития на неограниченную перспективу. В настоящее время человечество столкнулось с проблемой резкого ухудшения состояния окружающей среды и истощения природных ресурсов во все возрастающих масштабах. Новые требования жизни и все больший поворот науки к проблемам управления природой поставили новые задачи в подготовке кадров высшей квалификации. Специалистам необходимы интегральные знания о биосфере в целом и месте человека его деятельности, владение методологией управления окружающей средой.

**Цель:** формирование у студентов представления о современном состоянии биосферы в результате возрастающего антропогенного воздействия на нее, о возможных способах снижения мощностей этого воздействия. Другой важной целью преподавания дисциплины является освоение студентами практических подходов к разработке конкретных

природоохранных мероприятий и оценка воздействия техногенных объектов на окружающую среду.

Основная **задача** курса – систематизация знаний о современных экологических проблемах; о закономерностях взаимодействия общества и окружающей среды, формирование у студентов представления о методах утилизации отходов, о малоотходном и безотходном производстве, о методах контроля за состоянием окружающей среды. Для успешного изучения дисциплины «Современные экологические проблемы и устойчивое развитие» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-5 готовностью к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок	Знает	основные правила подготовки отчётов по научно-исследовательской работе, требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ.
	Умеет	формулировать итоги проводимых исследований в виде отчётов и научных публикаций, выработать рекомендации по практическому использованию полученных результатов.
	Владеет	навыками подготовки обзоров и отчётов по результатам проводимых исследований, подготовки научных публикаций и заявок на изобретения.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы электротехники и промышленной электроники»**

Рабочая программа дисциплины «Основы электротехники и промышленной электроники» разработана для студентов 3 курса по специальности 14.03.02 – «Ядерная физика и технологии» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности.

Дисциплина Б1.В.02.06 «Основы электротехники и промышленной электроники» относится к вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (72 час.). Дисциплина реализуется в 6 семестре 3 курса.

Дисциплина «Основы электротехники и промышленной электроники» дает систематизированное представление о свойствах электронных компонентов и устройств на их основе. Его освоение будет способствовать грамотной эксплуатации выпускниками измерительной и др. техники на практике.

Изучение дисциплины «Основы электротехники и промышленной электроники» основано на знании студентами материалов дисциплин: «Электричество и магнетизм», «Математический анализ», «Химия».

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

### **Задачи дисциплины:**

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

Для успешного изучения дисциплины «Основы электротехники и промышленной электроники» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции (элементы компетенций):

ОК-8 - владение культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

ОПК-1-способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	основные законы естественнонаучных дисциплин
	Умеет	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа
	Владеет	основными методами решения задач в профессиональной деятельности
ПК-3 готовностью к проведению	Знает	фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики

физических экспериментов по заданной методике, составлению	Умеет	получать в ходе экспериментов значения измеряемых величин, являющиеся наилучшими приближениями к истинным в заданных условиях
описания проводимых исследований и анализу результатов	Владеет	основами безопасной работы с приборами и другим экспериментальным оборудованием

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы электротехники и промышленной электроники» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-беседы.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Уравнения математической физики»**

Дисциплина «Уравнения математической физики» разработана для студентов 2 курса направления подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», профиль «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Уравнения математической физики» относится к разделу Б1.В.03.01 обязательных дисциплин вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (54 час.), самостоятельная работа (90 час., из них 27 час. отведены на экзамен). Дисциплина реализуется в 4 семестре 2 курса.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Векторный и тензорный анализ», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные и интегральные уравнения»

**Цель** изучения дисциплины – научить студентов построению математических моделей физических явлений и решению получающихся при этом математических задач

### **Задачи:**

1. Изучить методы решения различных типов дифференциальных уравнений с частными производными и приобрести практические навыки их решения изучение основных принципов физики конденсированного состояния;
2. научиться использовать специальные функции при решении задач математической физики
3. научиться интерпретировать полученные решения.
4. приобретение навыков построения математических моделей при решении ряда физических задач;

Для успешного изучения дисциплины «Уравнения математической физики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОК-1 - владением культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

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



Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	методы решения различных типов дифференциальных уравнений
	Умеет	использовать специальные математические функции при решении физических задач;
	Владеет	практическими знаниями применения математических функций для решения задач или уравнений, практическими навыками решения дифференциальных уравнений с частными производными
ПК-5. Готовность к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок	Знает	Знает требования к оформлению контрольных заданий по практическим заданиям
	умеет	Умеет оформлять контрольные задания
	владеет	Владеет техникой оформления контрольных заданий

## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины «Теоретическая механика»

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» разработана для студентов 2 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к разделу Б1.В.ОД.1.3 базовой части учебного плана.

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

Курс «Теоретическая механика» основывается на следующих дисциплинах: «Механика», «Оптика», «Электричество и магнетизм». В свою очередь, понятия, вводимые в этом курсе, являются важными для последующего изучения дисциплин «Электродинамика», «Квантовая механика», «Статистические методы в ядерной физике», «Сопротивление материалов», изучаемыми в следующих семестрах.

В дисциплине рассмотрены основные понятия теоретической физики, используемые в классической механике.

**Цель** освоения дисциплины формирование представления о применении основных понятий теоретической физики в классической механике.

### **Задачи:**

- Формирование понимания использования математического аппарата для получения аналитических решений физических задач.
- Изучение принципа наименьшего действия, теоремы Нетер, уравнения Лагранжа, Гамильтона и Гамильтона Якоби и умение применять их для решения задач теоретической механики.

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

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-10);

- готовность к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов (ПК-3).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	Основные понятия теоремы, законы и принципы теоретической механики для тел и систем, находящихся в состоянии покоя и движения. Основные методы и приемы исследования равновесия и движения тел. О поведении идеализированных механических систем под действием сил различной природы. Методы исследования механических систем
	Умеет	Использовать общие законы и методы теоретической механики. Определять место и порядок применения методов и принципов теоретической механики. Интерпретировать результаты статических, кинематических и динамических методов расчета.
	Владеет	Основными методами решения задач теоретической механики. Навыками использования математического аппарата для решения задач.
ПК-5 готовностью к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок	Знает	основные правила подготовки отчётов по научно-исследовательской работе, требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ
	Умеет	формулировать итоги проводимых исследований в виде отчётов и научных публикаций, выработать рекомендации по практическому использованию полученных результатов.
	Владеет	навыками подготовки обзоров и отчётов по результатам проводимых исследований, подготовки научных публикаций и заявок на изобретения.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теоретическая механика» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа; групповая консультация (для практических занятий).

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Квантовая механика»

Рабочая программа учебной дисциплины «Квантовая механика» разработана для студентов 3 курса бакалавриата по направлению подготовки 14.03.02 в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ.

Дисциплина «Квантовая механика» относится к разделу Б1.В.03.03 вариативной части профессионального цикла дисциплин. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (54 часа), практические занятия (36 час), самостоятельная работа и контроль (54 часа). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре и завершается экзаменом. Изучение квантовой механики базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Атомная физика», «Методы математической физики». Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении специальных дисциплин.

### Цель.

Цель изучения дисциплины – приобретение систематизированных знаний по основам квантовой механики.

### Задачи:

Изучение основных принципов квантовой механики;  
Освоение математического аппарата квантовой механики;  
Изучение основных понятий и уравнений квантовой механики;  
Приобретение навыков решения задач по дисциплине.

Для полноценного освоения содержания дисциплины студенты должны обладать предварительными компетенциями: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3)

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 основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и	Знает	Теоретические основания квантовой теории, основные физические системы и законы, описываемые квантовой теорией.
	Умеет	Решать типовые задачи квантовой теории. Использовать методы квантовой механики в процессе исследований
	Владеет	Точными и приближенными методами квантовой теории, методами математического анализа, теоретического моделирования.

моделирования, теоретического и экспериментального ПК-5		
Готовность к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок	Знает	Научные направления, в которых необходимо использовать знания квантовой механики.
	Умеет	Применять эти знания в конкретных ситуациях
	Владеет	Методами внедрения результатов исследований и разработок.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Квантовая механика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: *дискуссии во время практических занятий по поводу различных способов получения решений некоторых уравнений с привлечением оппонентов из числа студентов, совместное обсуждением физического смысла решений*

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

Рабочая программа дисциплины «Электродинамика» разработана для студентов 3 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Курс «Электродинамика» относится к разделу Б1.В.О3.04 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекции (54 час.) и практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (54 час, в том числе на подготовку к экзамену 36 час.). Дисциплина реализуется в 5 семестре 3 курса.

При освоении данной дисциплины необходимы знания и умения обучающегося, приобретенные в результате освоения курсов: «Теоретическая механика», «Уравнения математической физики», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Механика», «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление», «Векторный и тензорный анализ», «Алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ».

Данная дисциплина описывает и объясняет ряд физических явлений связанных с электричеством и магнетизмом с помощью элементов математического анализа и дифференциальной геометрии.

**Цель** курса – приобретение систематизированных знаний по основам электродинамики.

### **Задачи:**

- Изучение математического аппарата электродинамики.
- Освоение основных понятий и уравнений электродинамики.
- Приобретение навыков решения задач по дисциплине электродинамика.

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

ОПК-1 – способностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области. В результате изучения данной дисциплины у студентов

формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-1</b> способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	теоретические основания электродинамики, основные физические понятия и законы, описываемые электродинамикой.
	Умеет	решать типовые задачи электродинамики.
	Владеет	точными и приближенными методами электродинамики.
<b>ПК-5</b> готовностью к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок	Знает	основные правила подготовки отчётов по научно-исследовательской работе, требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ
	Умеет	формулировать итоги проводимых исследований в виде отчётов и научных публикаций, выработать рекомендации по практическому использованию полученных результатов.
	Владеет	навыками подготовки обзоров и отчётов по результатам проводимых исследований, подготовки научных публикаций и заявок на изобретения.

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

## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины «Позитронная аннигиляционная спектроскопия»

Рабочая программа дисциплины «Позитронная аннигиляционная спектроскопия» разработана для студентов 4 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Курс «Позитронная аннигиляционная спектроскопия» относится к разделу Б1.В.ДВ.1 вариативной части учебного плана (дисциплины по выбору).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (21 час.) и практические занятия (28 часов), самостоятельная работа (95 часов, из них 45 часов отведены на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

Данный курс базируется на материале курсов «Механика, электричество и магнетизм», «Теоретическая механика», «Математический анализ», «Алгебра», «Векторный и тензорный анализ», «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление».

При освоении данной дисциплины необходимы знания, умения обучающегося, приобретенные в результате освоения курсов: «Физический практикум», «Экспериментальные методы ядерной физики», «Ядерная электроника», «Спектрометрия и радиометрия ядерных излучений», «Методы и устройства регистрации излучений», «Статистические методы обработки информации в ядерной физике».

Курс охватывает спектр вопросов связанных с возникновением и аннигиляцией позитрона ( $e^+$ ), его взаимодействием с веществом, образованием и физико-химическими свойствами позитрония ( $Ps$ ), процессами, протекающими в конденсированных средах при участии позитрона ( $e^+$ ) и позитрония ( $Ps$ ) и спектрометрическими методами анализа свойств вещества, основанными на этих процессах.

**Цель** курса «Позитронная аннигиляционная спектроскопия» заключается в ознакомление с основными положениями современного метода анализа химико-физического, структурного состояния вещества, нанокластеров и наноструктур в конденсированном состоянии.

### **Задачи:**

- ознакомление с основными физическими и химическими свойствами позитрона и позитрония и их особенностями взаимодействия с веществом;



- ознакомление с основными понятиями и методами позитронной аннигиляционной спектроскопии;
- ознакомление с основными понятиями и методами временной спектроскопии;
- изучение и применение методов исследования физико-химических свойств веществ, основанных на аннигиляционной спектроскопии.

Для успешного изучения дисциплины «Позитронная аннигиляционная спектроскопия» у обучающихся должны быть сформирована следующая предварительная компетенция:

ПК-1 – способностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 готовностью к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов	Знает	терминологию, которая применяется в спектрометрии и радиометрии; технические средства для измерения основных параметров объектов исследования; практические приложения технических средств спектрометрии и радиометрии; основные правила применения средств защиты.
	Умеет	решать задачи прикладного и теоретического характера; пользоваться таблицами, методичками, каталогами.
	Владеет	основными математическими методами обработки результатов эксперимента, используемыми в спектрометрии и радиометрии ядерных излучений; навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой.
ПК-4 способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления	Знает	терминологию, которая применяется в спектрометрии и радиометрии; технические средства для измерения основных параметров объектов исследования; практические приложения технических средств спектрометрии и радиометрии; основные правила применения средств защиты.
	Умеет	решать задачи прикладного и теоретического характера; пользоваться таблицами, методичками,

обзоров, отчетов и научных публикаций		каталогами.
	Владеет	основными математическими методами обработки результатов эксперимента, используемыми в спектрометрии и радиометрии ядерных излучений; навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Спектрометрия проб внешней среды»**

Курс предназначен для студентов очной формы обучения, по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», профиль «Физика атомного ядра и частиц»

Курс «Спектрометрия проб внешней среды» относится к базовой части Б1.В.ДВ.01.02 первого блока, дисциплины по выбору. Трудоемкость дисциплины – 4 зачетных единиц, 144 академических часов. Предусматриваются лекционные и лабораторные занятия с использованием методов активного обучения.

### **Цель освоения дисциплины:**

Целью освоения учебной дисциплины является:

- изучение детекторов для регистрации ядерных излучений,
- изучение методов измерения основных ядерно-физических параметров источников ионизирующих излучений.

### **Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального модуля. Для успешного освоения учебного курса необходимо знание разделов дисциплин: курс общей физики, курс экспериментальной ядерной физики, курс основ теории вероятности и математической статистики.

### **Знания, умения, навыки, получаемые в результате освоения дисциплины:**

Освоение дисциплины обеспечивает формирование следующих компетенций:

ОК-1 - владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения

ОПК-1 - умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ПК-3 готовностью к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов

ПК-4 - способность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций

ПК-5 - готовность к эксплуатации современного физического оборудования и приборов,

ПК-6 - способность использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов, к сбору и анализу информационных исходных данных для проектирования приборов и установок

**Краткое содержание дисциплины:**

Виды детекторов.

Спектроскопия гамма-излучения.

Спектроскопия заряженных частиц ,нейтронов.

**Виды учебной работы:**

Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен

**Трудоёмкость освоения дисциплины:**

4 зачётных единицы (144 часа) - академический бакалавриат;

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 готовностью к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов	Знает	терминологию, которая применяется в спектрометрии и радиометрии; технические средства для измерения основных параметров объектов исследования; практические приложения технических средств спектрометрии и радиометрии основные правила применения средств защиты.
	Умеет	решать задачи прикладного и теоретического характера; пользоваться таблицами, методичками, каталогами;
ПК-4 - способность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров.	Владеет	основными математическими методами обработки результатов эксперимента, используемыми спектрометрии и радиометрии ядерных излучений . навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины « Спектрометрия и радиометрия ядерных излучений » применяются следующие методы активного и интерактивного обучения:

- проблемная лекция;
- подготовка лекций с презентациями;
- дискуссия.

## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины «Взаимодействия ионизирующего излучения с веществом»

Рабочая программа дисциплины «Взаимодействия ионизирующего излучения с веществом» разработана для студентов 4 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Биофизика» относится к разделу Б1.В.ДВ.2 дисциплин по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практическая работа (18 час.) и лабораторные работы (36 час.), самостоятельная работа (72 час., в том числе на подготовку к экзамену 36 час.). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса.

Курс «Взаимодействия ионизирующего излучения с веществом» опирается на содержание дисциплин «Основы теории ядерной физики и элементарных частиц», «Атомная физика», «Квантовая механика», «Электродинамика» бакалавриата.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин «Термодинамика, статистическая физика и физика конденсированного состояния», «Ядерная физика и медицина»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов о строении атомного ядра, радиоактивном распаде, ионизирующих излучениях и их воздействии на неорганические и органические объекты.

В дисциплине рассмотрен состав атомных ядер, границы их устойчивости, подробно освещено явление радиоактивности, виды радиоактивности, характерные их спектры, много внимания уделено вопросам взаимодействия различных видов излучения с веществом, ионизационное торможение заряженных частиц, тормозное излучения, законы ослабления излучения, разобраны вопросы о цепных реакциях, о принципах работы атомных электростанция и атомной бомбы, затронуты вопросы радиационного загрязнения окружающей среды и действия радиоактивности на биологические объекты.

**Цели** освоения дисциплины «Взаимодействия ионизирующего излучения с веществом» – приобретение систематизированных знаний по взаимодействию различных ядерных излучений с веществом и последствиям таких взаимодействий для неорганических и органических материалов.

### Задачи:

- изучение видов нестабильности атомных ядер, закона их распада;
- знакомство с характеристиками ядерных излучений;
- изучение закономерностей взаимодействия ядерных излучений с веществом;
- ознакомление с индуцированными ядерными реакциями их ролью в энергетике человечества;
- изучение последствий воздействия ядерных излучений на кристаллические вещества и биологические объекты, понятия дозы облучения.

Для успешного изучения дисциплины «Взаимодействия ионизирующего излучения с веществом» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владением культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 готовностью к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов	Знает	характеристики радиоактивных ядер; характеристики радиоактивных излучений; строение неорганических и органических веществ; экологические проблемы, обусловленные излучениями, возникающими от распада радиоактивных веществ, попавших во внешнюю среду.
	Умеет	измерять и рассчитывать активность радиоактивных препаратов; применять теоретические знания к решению практических и научных задач; понимать, излагать и критически анализировать общефизическую информацию.
	Владеет	технологиями использования базовых теоретических знаний в области естественных наук при решении профессиональных задач.

		навыками работы с приборами, регистрирующими ядерные излучения
ПК-4 способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Знает	технику безопасности; теоретические основы проведения эксперимента.
	Умеет	использовать технические средства для измерения основы параметров объектов исследования; умеет последовательно излагать методику и результаты проводимых исследований.
	Владеет	навыками по исследованию и подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Взаимодействия ионизирующего излучения с веществом» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция-презентация с обсуждением.



## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины «Ядерные физика и медицина»

Дисциплина «Ядерные физика и медицина» разработана для студентов 4 курса направления подготовки 14.03.02 «Ядерные методы и технологии», профиля «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.4.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (21 час.), практические занятия (14 час.) и лабораторные занятия (14 час.), самостоятельная работа (59 час.). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

Для успешного усвоения дисциплины « Ядерные физика и медицина » необходимы устойчивые теоретические знания практические навыки по всем разделам обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по физике. Для успешного изучения дисциплины « Ядерные физика и медицина » у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-8);

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).

**Цель:** формирование знаний по действию радиации как экологического фактора на всех иерархических уровнях биосферы; познакомить с основными представлениями и понятиями радиоактивности и радиационной безопасности.

### **Задачи:**

- приобрести знания и освоить экспериментальные методы переноса радионуклидов в атмосфере, гидросфере и литосфере, роли биологических путей в переносе загрязнителей.
- освоить экспериментальные методы оценки концентраций загрязнителей и создаваемых дозовых нагрузок на население.
- изучить теорию и принципы воздействия различных видов

- ионизирующих излучений на биологические объекты;
- научить основным положениям радиационной безопасности и правилам ее нормирования;
- привить студентам навыки анализа радиационной обстановки, радионуклидного загрязнения окружающей среды
- изучить основные опасности, связанные с эксплуатацией предприятий ядерного топливного цикла;
- научиться применять полученные знания в задачах исследовательской и природоохранной деятельности.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знает	природные и искусственные источники радиации и состав излучений, возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий.
	Умеет	провести оценку ядерной и радиационной безопасности. уметь делать расчет радиационной защиты
	Владеет	основными методами защиты производственного персонала и населения.
ПК-4 способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Знает	современные компьютерные технологии.
	Умеет	пользоваться средствами дозиметрического контроля использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
	Владеет	навыками использования баз данных в своей предметной области. методами спектрального анализа радиационной обстановки

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Ядерная физика и медицина» применяются следующие методы активного и интерактивного обучения: проблемная лекция; лекция-презентация.

## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины «Введение в прикладную ядерную физику»

Рабочая программа дисциплины «Введение в прикладную ядерную физику» разработана для студентов 2 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Курс «Введение в прикладную ядерную физику» относится к разделу Б1.В.ДВ.5 вариативной части учебного плана (дисциплины по выбору).

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

При освоении данной дисциплины необходимы знания, умения обучающегося, приобретенные в результате освоения курсов: «Математика», «Основы математического анализа», «Математический анализ», «Физический практикум», «Механика, электричество и магнетизм».

Дисциплина «Введение в прикладную ядерную физику» охватывает ряд основополагающих вопросов ядерной физики. Рассматриваются строение ядра, учение о радиоактивном распаде, взаимодействие радиоактивных излучений с веществом и основные принципы и методы измерения радиоактивных излучений.

**Цель** курса «Прикладная ядерная физика» заключается в обеспечении подготовки в области методов и средств количественного определения характеристик полей ионизирующих излучений, формируемых различными источниками.

### **Задачи:**

- изучение основных представлений об атомном ядре, его распаде и радиоактивном излучении;
- изучение факторов воздействия ионизирующего излучения на вещество и биоту;
- ознакомление с основными видами радиационной защиты;
- формирование понимания правил работы с источниками ионизирующего излучения;
- формирование понимания принципов дозиметрии.

Для успешного изучения дисциплины «Введение в прикладную ядерную физику» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОК-1 – владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 способностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области	Знает	основные методы теоретического и экспериментального исследования; природные и искусственные источники радиации и состав излучений.
	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.
ОК-15 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, демонстрировать высокую мотивацию к выполнению профессиональной деятельности	Знает	природные и искусственные источники радиации и состав излучений; основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла.
	Умеет	использовать научно-техническую информацию.
	Владеет	современными компьютерными технологиями; навыками использования баз данных в своей предметной области.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Введение в прикладную ядерную физику» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, обсуждение.

## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе учебной дисциплины «Моделирование биологических процессов и систем»

Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование биологических процессов и систем» разработана для студентов 2 курса бакалавриата по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», профиль «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Моделирование биологических процессов и систем» относится к разделу Б1.В.ДВ.06.02 дисциплин по выбору вариативной части учебного плана.

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

Для полноценного освоения содержания дисциплины студенты должны обладать предварительными знаниями о базовых положениях фундаментальных разделов математики, информатики, обладать навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, иметь базовые общепрофессиональные представления о теоретических основах общей биологии. Преподавание курса связано с другими курсами государственного образовательного стандарта: «Математический анализ», «Молекулярная физика», «Программирование и математическое моделирование».

**Цель** курса «Моделирование биологических процессов и систем» - дать базовые основы, позволяющие ориентироваться во множестве математических анализов и методов построения моделей в области биологии.

### **Задачи курса:**

- ознакомление с основными терминами и понятиями математического анализа и моделирования;
- освоение методов математического анализа и моделирования природных данных и биологических систем;
- грамотное использование результатов математического анализа и моделирования для обработки, описания процессов в биологии;
- закрепление навыков самостоятельного использования математических методов анализа биологических систем.

Требования к уровню освоения содержания курса: знание

теоретических основ математической статистики и моделирования, навыки практического использования математических методов в исследованиях биологических процессов, базовые знания в области информатики, навыки использования программных средств и работы с компьютером.

Для успешного изучения дисциплины «моделирование биологических процессов и систем» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОК-1 - владением культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2. Способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Знает	порядок и процедуру шифрования и защиты данных в глобальных сетях
	Умеет	использовать методы защиты информации при работе с базами данных
	Владеет	методами анализа ошибок при работе с защищенными данными, знаниями проверки достоверности полученных результатов на основе баз данных
ПК-1. Способностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области	Знает	информационные ресурсы для нахождения необходимых данных, современные библиотеки баз данных
	Умеет	обрабатывать информацию с полученных ресурсов, использовать ПО для автоматизации процессов обработки данных
	Владеет	навыками работы с компьютером и подключением к удаленным серверам, схематическими знаниями приборов участвующих в передаче данных между сервером и ПК

ПК-2. способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	Знает	математические методы анализа данных, ПО участвующих в проведении исследования баз данных
	Умеет	определять тип и степень искажения полученных данных
	Владеет	методами статистического анализа баз данных, навыками планирования исследования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Моделирование биологических процессов и систем» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: работа в малых группах.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Радиационный мониторинг»**

Рабочая программа дисциплины «Радиационный мониторинг» разработана для студентов 3 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Курс «Радиационный мониторинг» относится к разделу Б1.В.ДВ.07.02 дисциплин по выбору учебного плана.

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

При освоении данной дисциплины необходимы знания и умения обучающегося, приобретенные в результате освоения курсов: «Электричество и магнетизм», «Биофизика неионизирующих излучений».

В данной учебной программе предлагается расширить знания студентов в области организации радиационного мониторинга как части всей системы мониторинга окружающей среды с использованием подходов системного анализа. Это позволяет сосредоточить внимание студентов именно на основных понятиях и представлениях системного анализа применительно к мониторингу окружающей среды на примере радиационного мониторинга, углубленно дать его концептуальную основу.

Особенностью содержания данной программы дисциплины «Радиационный мониторинг» является и то, что особое внимание уделяется следующим направлениям:

национальная нормативная правовая база мониторинга окружающей среды в целом и, в частности, радиационного;

национальная техническая нормативная правовая база мониторинга окружающей среды в целом и, в частности, радиационного;

методологические подходы группы по мониторингу Европейской экономической Комиссии;

оценка экономической составляющей;

изучение рекомендаций МАГАТЭ.

Это дает возможность заложить теоретические основы знаний, применяемых затем в радиационном мониторинге и защите от ионизирующего излучения. Вопросы, касающиеся описания свойств ионизирующего излучения, в данной программе тесно переплетаются с соответствующими вопросами ядерной физики, системного анализа, экономического анализа, информационных технологий, математического моделирования, что позволяет учащемуся более глубоко осознать взаимосвязь и взаимозависимость между ними.

**Цель курса** – ознакомление студентов с основами радиационного мониторинга окружающей среды.



**Задачи курса** – сформировать у студентов прочные знания и умение применять их в дальнейшей практической работе, направленной на проведение систематического сбора и обработки информации о радиационных факторах в окружающей среде для обеспечения радиационной безопасности населения.

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

- ПК-1 – способностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знает	основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
	Умеет	использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
	Владеет	навыками защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-4 способность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Знает	основные правила подготовки отчётов по научно-исследовательской работе, требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ.
	Умеет	формулировать итоги проводимых исследований в виде отчётов и научных публикаций, выработать рекомендации по практическому использованию полученных результатов.
	Владеет	навыками подготовки обзоров и отчётов по результатам проводимых исследований, подготовки научных публикаций и заявок на изобретения.

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

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Спектрометрия ионизирующих излучений»**

Рабочая программа дисциплины «Спектрометрия ионизирующих излучений» разработана для студентов 4 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Спектрометрия ионизирующих излучений» относится к разделу Б1.В.ДВ.08.02 дисциплин по выбору учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (72 час., в том числе на подготовку к экзамену 36 час.). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса.

Для успешного освоения учебного курса необходимо знание разделов дисциплин: курс общей физики, курс экспериментальной ядерной физики, курс основ теории вероятности и математической статистики.

**Цель** освоения дисциплины «Спектрометрия ионизирующих излучений»:

- изучение детекторов для регистрации ядерных излучений,
- изучение методов измерения основных ядерно-физических параметров источников ионизирующих излучений.

### **Задачи:**

1. Овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной ядерной физики.
2. Освоение богатого арсенала средств, служащих для проведения ядерно-физических экспериментов, от этапа регистрации исследуемого излучения до математической обработки получаемых данных.
3. Овладение современными навыками организации и проведения автоматизированного физического эксперимента.
4. Развитие навыков самостоятельных исследований, способностей творческого осмысления получаемых результатов и видения новых перспектив в результате ядерно-физических экспериментов.

Для успешного изучения дисциплины «Спектрометрия ионизирующих излучений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-10);

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	содержание фундаментальных принципов спектрометрии ИИ, современные методики ядерной спектроскопии, технику исследования распадов;
	Умеет	применять полученные в курсе знания для решения конкретных научных задач; - планировать схему эксперимента; - интерпретировать полученные экспериментальные данные; - определять основные ядерные характеристики;
	Владеет	представлением о градуировке и проверках различных типов спектрометров.
ПК-3 готовностью к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов	Знает	терминологию, которая применяется в спектрометрии и радиометрии; технические средства для измерения основных параметров объектов исследования; практические приложения технических средств спектрометрии и радиометрии основные правила применения средств защиты.
	Умеет	решать задачи прикладного и теоретического характера; пользоваться таблицами, методичками, каталогами;
ПК-4 - способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	Владеет	основными математическими методами обработки результатов эксперимента, используемыми спектрометрии и радиометрии ядерных излучений . навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Спектрометрия ионизирующих излучений» применяются следующие методы активного и интерактивного обучения:

- проблемная лекция;
- подготовка лекций с презентациями;
- дискуссия.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Атомная энергетика»**

Курс предназначен для студентов очной формы обучения, по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», профиль «Физика атомного ядра и частиц»

Курс «Атомная энергетика» относится к вариативной части Б1.В.ДВ.09.01 обязательных дисциплин учебного плана. Трудоёмкость дисциплины – 3 зачетных единиц, 108 академических часов. Предусматриваются лекционные занятия (18 час) с использованием методов активного обучения.

Дисциплина «Атомная энергетика» относится к дисциплинам специализации. До данной дисциплины студенты изучили курс «Общая физика», в частности, разделы «Электричество и магнетизм», «Атомная физика», «Ядерная физика», курс «Теоретическая физика», в частности, разделы «Квантовая теория» и «Физика конденсированного состояния, термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика» и курсы «Методы математической физики, линейные и нелинейные уравнения физики», «Методы математической физики». Материал данной дисциплины будет использован при изучении дисциплин «Взаимодействие излучения с веществом», «Детекторы ядерных излучений» и «Физика конденсированных сред и наносистем».

**Цели** освоения дисциплины:

- начальное ознакомление и приобретение базовых знаний о ядерных реакторах, ядерной энергетике и физических основах этой инженерной деятельности, выросшей из законов ядерной и нейтронной физики;
- освоение практических методик расчета процессов в реакторе на основе диффузионной теории.

**Задачи** освоения дисциплины:

- изучение процессов, идущих в ядерных реакторах – деление ядра, цепную реакцию, выделение энергии, взаимодействие нейтронов с веществом;
- изучение основ транспорта нейтронов, понятия сечений взаимодействия нейтронов, вычисление скоростей реакций, плотности потока нейтронов;
- изучение простейшей теории критичности реактора, методы расчета ядерных реакторов, простейшие уравнения кинетики и динамики реактора и способы их решения
- ознакомление с применением ядерных реакторов в различных областях науки и техники, с принципами работы ядерных электростанций, с состоянием и перспективами ядерной энергетике в РФ и в мире при уделении особого внимания вопросам безопасности ядерной энергетике.

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 использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области	Знает	основные процессы, идущие в ядерных реакторах – деление ядра, цепную реакцию, выделение энергии, взаимодействие нейтронов с веществом; направления применения ядерных реакторов в различных областях науки и техники, принципы работы ядерных электростанций, основы безопасности ядерной энергетики.
	Умеет	объяснять изменения характеристик пучков нейтронов при прохождении через вещество и результаты их воздействия на вещество.
	Владеет	навыками: расчета процессов в реакторе на основе диффузионной теории

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

- проблемная лекция;
- подготовка лекций с презентациями;
- дискуссия.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Ядерные материалы в современной энергетике»**

Дисциплина «Ядерные материалы в современной энергетике» разработана для студентов 4 курса направления подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», профиля «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.09.02

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час) и самостоятельная работа (90 час). Дисциплина реализуется в 7 семестре 4 курса.

Для успешного усвоения дисциплины «Ядерные материалы в современной энергетике» необходимы устойчивые теоретические знания практические навыки по всем разделам обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по физике. Для успешного изучения дисциплины «Ядерные материалы в современной энергетике» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы;

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

### **Цель:**

- начальное ознакомление и приобретение базовых знаний о ядерных материалах, ядерной энергетике и физических основах этой инженерной деятельности, выросшей из законов ядерной и нейтронной физики;

### **Задачи:**

- освоение теоретических, инженерных и методологических вопросов при организации хранения, эксплуатации и перемещений ядерных материалов в пределах одного или нескольких ядерных объектов.

- ознакомление с применением ядерных реакторов в различных областях науки и техники, с принципами работы ядерных электростанций, с состоянием и перспективами ядерной энергетике в РФ и в мире при уделении особого внимания вопросам безопасности ядерной энергетике.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания,

умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 способностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области	Знает	о ядерных материалах, ядерной энергетике и физических основах этой инженерной деятельности, выросшей из законов ядерной и нейтронной физики;
	Умеет	использовать научно-техническую информацию.
	Владеет	современными компьютерными технологиями; навыками использования баз данных в своей предметной области.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Ядерные материалы в современной энергетике» применяются следующие методы активного и интерактивного обучения: лекция-беседа; лекция-презентация.



## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физика конденсированного состояния»**

Дисциплина «Физика конденсированного состояния» относится к вариативной части блока Б1. В. ДВ.10.01

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (21 часов), практические занятия (21 часа), самостоятельная работа (20 часов). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 8 семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Квантовая теория», «Линейные и нелинейные уравнения физики» «Электродинамика», «Термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика.»

**Цель** изучения дисциплины – приобретение систематизированных знаний по физике конденсированного состояния.

### **Задачи:**

- изучение основных принципов физики конденсированного состояния;
- освоение математического аппарата физики конденсированного состояния;
- изучение основных понятий и задач физики конденсированного состояния;
- приобретение навыков решения задач по дисциплине физика конденсированного состояния.

Для успешного изучения дисциплины «Физика конденсированного состояния» у обучающихся должны быть сформированы следующие общекультурные и общепрофессиональные предварительные компетенции:

- ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности,

применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

- ПК-1 способностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области
- ОК-17 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-5 готовностью к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок	Знает	как составлять отчет по выполненному заданию
	Умеет	составлять отчет по выполненному заданию
	Владеет	Владеет навыками составления отчета по выполненному заданию

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физика конденсированного состояния» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа; групповая консультация (для практических занятий).

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физика фундаментальных взаимодействий»**

Курс «Физика фундаментальных взаимодействий» предназначен для студентов очной формы обучения направления подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», профиль «Физика атомного ядра и частиц».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (21 час), практические занятия (21 час), самостоятельная работа (66 часов). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина «Физика фундаментальных взаимодействий» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин (Б1.В.ДВ.10.02).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Электродинамика», «Уравнения математической физики», «Теоретическая механика».

В природе известно четыре типа фундаментальных взаимодействий: сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное. В масштабах физики элементарных частиц вклад гравитации несущественен и данное взаимодействие не входит в теоретическую схему Стандартной Модели физики частиц. Стандартная модель физики частиц представляет собой теорию элементарных составляющих материи, фундаментальных фермионов, и фундаментальных взаимодействий. Переносчиками этих взаимодействий являются фундаментальные калибровочные бозоны. Для расчетов и качественного обсуждения явлений обычно используется техника диаграмм Фейнмана.

**Цель** изучения дисциплины – приобретение систематизированных знаний по основам физики фундаментальных взаимодействий.

### **Задачи:**

- изучение основных положений Стандартная модель физики частиц;
- изучение свойств фундаментальных фермионов — лептонов и кварков;
- изучение свойств четырех фундаментальных взаимодействий;
- приобретение навыков решения задач физики фундаментальных взаимодействий.

Для успешного изучения дисциплины «Физика фундаментальных взаимодействий» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОК-8 владение культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

- ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-5 готовностью к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок	Знает	основные свойства элементарных частиц; характеристики четырех фундаментальных взаимодействий; основные положения стандартной модели;
	Умеет	строить диаграммы реакций элементарных частиц; вычислять квантовые числа частиц для различных реакций;
	Владеет	методами анализа ключевых экспериментов по определению фундаментальных характеристик элементарных частиц.

## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины «Ядерные методы в биосистемах»

Дисциплина «Ядерные методы в биосистемах» разработана для студентов 3 курса направления подготовки 14.03.02 «Ядерные методы и технологии», профиля «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Ядерные методы в биосистемах» относится к разделу Б1.В.ДВ.11 дисциплин по выбору вариативной 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 5 семестре 3 курса.

Для успешного усвоения дисциплины «Ядерные методы в биосистемах» необходимы устойчивые теоретические знания практические навыки по всем разделам обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по физике. Для успешного изучения дисциплины «Ядерные методы в биосистемах» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-8);

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).

**Цель:** сформировать представление о направлениях исследования биологических систем ядерными методами и механизме их воздействия на биологическую структуру, познакомить с основными способами и методами регистрации биологических параметров.

### **Задачи:**

- Изучение последствий воздействия ядерных исследований на биологический объект.

- Изучить основные ядерные методы, применяющиеся для исследования биологических систем в различных областях современной науки.

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

следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 готовностью к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>• порядок и процедуру проведения исследований, использующих ядерные методы.</li> <li>• принципы радиационной безопасности при проведении научных исследований.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать методы анализа полученных спектров.</li> <li>• учитывать ошибки измерения при проведении ядерных исследований (фон, движение исследуемого объекта и т.д).</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способностями обобщать и анализировать информацию, полученную с ПЭТ, ЯМР.</li> <li>• знаниями проверки полученных результатов.</li> </ul>

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Ядерные технологии»**

Рабочая программа дисциплины «Ядерные технологии» разработана для студентов 3 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Ядерные технологии» относится к разделу Б1.В.ДВ.12.02 дисциплин по выбору учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные работы (36 час), и самостоятельная работа (72 час. в том числе на подготовку к экзамену 36 час.). Дисциплина реализуется в 6 семестре 3 курса.

Изучение данной дисциплины направлено на углубление знаний в области истории развития ядерных техники и технологий, их роли в безопасности и энергообеспечении страны. Также в процессе освоения материалы студенты ознакомятся со способами применения источников ионизирующего излучения с промышленности и здравоохранении, с перспективами развития технологий, использующих радиоактивные материалы.

**Цель** освоения дисциплины «Ядерные технологии»: Дать общее представление о ядерных технологиях, об атомной энергетике, её проблемах, особенностях, о загрязнении природной среды, о факторах, определяющих радиационную обстановку, о понятии доза, действии излучения на организм человека;

### **Задачи:**

- Овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной ядерной физики.
- научить студента проводить некоторые расчёты и вычисления, решать задачи на определение активности, количества радионуклида и т. п. Кроме этого задачами курса являются расширение кругозора, формирование сознательного отношения к атомной энергетике и радиации, формирование личной гражданской позиции
- Освоение богатого арсенала средств, служащих для проведения ядерно-физических экспериментов, от этапа регистрации исследуемого излучения до математической обработки получаемых данных.
- Развитие навыков самостоятельных исследований, способностей творческого осмысления получаемых результатов и видения новых перспектив в результате ядерно-физических экспериментов.

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

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 готовностью к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов	Знает	основные способы применения источников ионизирующего излучения в промышленности и здравоохранении; перспективы развития технологий, использующих ядерные материалы;
	Умеет	использовать нормативные документы в области ядерной безопасности и ядерного нераспространения;
	Владеет	способностью к созданию нормативно-правовой базы для использования, продажи, передачи ядерных материалов и технологий.
ПК-4 способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Знает	современные компьютерные технологии и базы данных
	Умеет	использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
	Владеет	основными приемами анализа научно-технической информации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Ядерные технологии» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа;



## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Дозиметрия и радиационная безопасность»**

Рабочая программа дисциплины «Дозиметрия и радиационная безопасность» разработана для студентов 3 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Дозиметрия и радиационная безопасность» относится к разделу Б1.В.ВД.13.01 дисциплин по выбору вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (90 час, из них на экзамен - 54 час.). Дисциплина реализуется в 6 семестре 3 курса.

Дисциплина «Дозиметрия и радиационная безопасность» логически взаимосвязана с другими профессиональными дисциплинами, необходимыми для реализации общепрофессиональных и профессиональных компетенций у обучающихся, а именно: «Методы и устройства регистрации излучений», «Спектрометрия и радиометрия ядерных излучений», «Взаимодействия ионизирующего излучения с веществом», «Инструментальные методы радиационной безопасности», «Радиационная биофизика».

В рамках дисциплины «Дозиметрия и радиационная безопасность» рассматриваются свойства ионизирующих излучений, физические величины, характеризующие радиоактивные источники, поле излучения и его трансформацию в веществе, основные принципы и методы определения этих величин, а также принципы работы и устройство дозиметрической аппаратуры. Особое внимание уделяется вопросам взаимодействия ионизирующего с веществом, биологического воздействия ионизирующего излучения на организм человека, основным методам и средствам защиты от ионизирующего излучения, основным требованиям и принципам обеспечения радиационной безопасности при работе с радиоактивными источниками.

Дисциплина «Дозиметрия и радиационная безопасность» состоит из трех разделов: «Основные понятия и величины дозиметрии», «Физические основы дозиметрии», «Радиационная безопасность при работе с источниками ионизирующего излучения».

В первом разделе «Основные понятия и величины дозиметрии» рассматриваются исторические этапы развития дозиметрии, основные характеристики радиоактивных источников и испускаемых ими излучений. Изучаются основные механизмы взаимодействия ионизирующего излучения с веществ-

вом, и вводится основная дозиметрическая величина, являющаяся мерой поглощенной веществом энергии – поглощенная доза, количественное определение которой необходимо, прежде всего, для выявления, оценки и предупреждения возможной радиационной опасности для человека. Большое внимание уделяется изучению современной системы дозиметрических величин и единицам их измерения.

Во втором разделе рассматриваются особенности взаимодействия ионизирующих излучений с веществом, вопросы регистрации и детектирования ионизирующих излучений различных типов. В разделе изучаются основные физические методы регистрации ионизирующих излучений – ионизационный, сцинтилляционный и люминесцентный методы дозиметрии. Рассматриваются особенности конструкции и основные характеристики детекторов ионизирующих излучений, а также современные технические средства дозиметрического контроля, их устройство и принципы работы с ними.

Третий раздел посвящен изучению основных принципов безопасной работы при использовании источников ионизирующего излучения. В разделе рассматривается биологическое действие ионизирующего излучения, основные способы и средства защиты от ионизирующего излучения, а также действующие в Российской Федерации основные правила и нормативы в области обеспечения радиационной безопасности и проведения радиационного контроля.

**Цель дисциплины** – обеспечение фундаментальной подготовки бакалавра по направлению 14.03.02 «Ядерная физика и технологии» в области методов и средств количественного определения характеристик радиоактивных источников и полей ионизирующих излучений.

**Задачи освоения дисциплины**

- изучение основных физических величин, характеризующих радиоактивные источники и поля ионизирующих излучений;
- изучение основных механизмов взаимодействия ионизирующих излучений с веществом и биологического воздействия ионизирующего излучения на организм человека;
- изучение основных понятий и методов дозиметрии;
- формирование навыков практического применения приборов дозиметрического контроля и выполнения дозиметрических измерений;
- формирование навыков проведения радиационных расчетов;
- изучение принципов проведения безопасных работ при использовании источников ионизирующего излучения;

- овладение методами проведения радиационного контроля и обеспечения радиационной безопасности.

Для успешного изучения дисциплины «Дозиметрия и радиационная безопасность» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

- готовность к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов (ПК-3).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знает	Особенности воздействия ионизирующего излучения на организм человека и возможные виды облучения человека; основные положения нормативных документов по обеспечению радиационной безопасности и проведения радиационного контроля при работе с источниками ионизирующего излучения, включая дозовые пределы облучения персонала и населения; меры индивидуальной защиты и личной гигиены при работе с источниками ионизирующего излучения; основные конструкции и виды защит от ионизирующего излучения; основные принципы безопасной работы при использовании источников ионизирующего излучения; основные методы обеспечения радиационной безопасности
	Умеет	Проводить дозиметрические измерения; определять экспериментально или путем расчета характеристики полей излучений; выполнять расчеты доз излучений исходя из внешних условий и характеристик радиоактивных источников; пользоваться справочной литературой при решении задач дозиметрии и радиационной защиты; подготавливать и анализировать информационные дан-

		ные для расчета биологических защит и проведения мероприятий по радиационной безопасности; проводить оценку последствий облучения персонала и населения при проведении работ с источниками ионизирующего излучения; проводить исследования радиационных полей в производственных условиях и предлагать пути снижения радиационной нагрузки; использовать средства индивидуальной защиты и личной гигиены при работе с источниками ионизирующего излучения
	Владеет	Навыками практического применения приборов радиационного контроля; навыками проведения радиационных расчетов; методами проведения работ, связанных с действующими нормативами и правилами в области обеспечения радиационной безопасности и проведения радиационного контроля
ПК-4 способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Знает	Природу и виды ионизирующих излучений; основные свойства и характеристики ионизирующих излучений; теоретические основы и основные понятия дозиметрии; основные механизмы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом и физические принципы, лежащие в основе регистрации ионизирующих излучений; основные методы регистрации ионизирующих излучений; принципы работы и устройство дозиметрической аппаратуры
	Умеет	Квалифицированно выбирать и использовать дозиметрическую аппаратуру; пользоваться современными методами обработки данных эксперимента, оценивать погрешности расчетов, прямых и косвенных измерений; определять дозовые нагрузки на человека и объекты окружающей среды, находящихся в полях ионизирующих излучений
	Владеет	Методами проведения дозиметрических измерений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Дозиметрия и радиационная безопасность» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-дискуссия, лекция-беседа,

лекция-презентация, лекция с разбором конкретных ситуаций, метод круглого стола, работа в малых группах.

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

Рабочая программа дисциплины «Методы обеспечения радиационной безопасности» разработана для студентов 3 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Методы обеспечения радиационной безопасности» относится к разделу Б1.В.ДВ.13.02 дисциплин по выбору учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические работы (36 час) и самостоятельная работа (90 час. в том числе на подготовку к экзамену 54 час). Дисциплина реализуется в 6 семестре 3 курса.

Студенты, изучающие данный курс, должны знать атомную и ядерную физику, экспериментальные методы ядерной физики, дозиметрию ионизирующих излучений, основные положения метрологии, в том числе способы обработки результатов измерений.

В ней рассматриваются основные цели и задачи радиационной безопасности, 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. В курсе проведен анализ современного состояния средств радиационного контроля в свете современных требований, норм и правил, рассмотрены наиболее характерные примеры таких средства измерений. Учебной задачей данной дисциплины является подготовка квалифицированных специалистов по обеспечению радиационной безопасности, способных грамотно оценивать контролируемые радиационные параметры на предприятиях и в окружающей среде, обоснованно выбирать необходимые средства измерений, квалифицированно их использовать и правильно интерпретировать полученные результаты.

**Цель:** освоение учебной дисциплины «Методы обеспечения радиационной безопасности».

### **Задачи:**

- 1 Способствовать у студентов углублённому пониманию принципов работы детекторов ионизирующих излучения для целей дозиметрии и радиометрии.
- 2 Изучение методов измерения сверхмалых токов и обработки импульсных сигналов.

3 Изучение блоков детектирования и блоков обработки информации для измерения поглощенной дозы, эквивалента дозы, активности источников ионизирующих излучений, удельной и объёмной активности, плотностей потоков и флюенсов частиц.

Для успешного изучения дисциплины «Методы обеспечения радиационной безопасности» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- готовность к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов (ПК-3).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знает	основные определения, понятия и методы радиационной физики, а также средства защиты от радиации
	Умеет	использовать сложные физические модели для описания реальных процессов, выбирать методы исследования
	Владеет	основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф
ПК-4 способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Знает	современные компьютерные технологии и базы данных
	Умеет	использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
	Владеет	основными приемами анализа научно-технической информации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы обеспечения радиационной безопасности» предусмотрены следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа; групповая консультация (для практических занятий).

## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины «Методы и устройства регистрации излучений»

Рабочая программа дисциплины «Методы и устройства регистрации излучений» разработана для студентов 3 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», специализации «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Курс «Методы и устройства регистрации излучений» относится к разделу Б1.В.ДВ.14 вариативной части учебного плана (обязательные дисциплины).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.) и лабораторные работы (36 час.), самостоятельная работа (54 час). Дисциплина реализуется в 6 семестре 3 курса.

При освоении данной дисциплины необходимы знания, умения обучающегося, приобретенные в результате освоения курсов: «Атомная физика», «Ядерная электроника», «Дозиметрия и радиационная безопасность», «Статистические методы обработки информации в ядерной физике», «Основы теории ядерной физики и элементарных частиц».

Дисциплина «Методы и устройства регистрации излучений» охватывает ряд вопросов о методах и средствах радиационной метрологии, её применении для задач экологии, геофизики, геохронологии, биологии, медицины, техники и археологии.

**Цель** курса «Методы и устройства регистрации излучений» заключается в предоставлении систематических знаний о методах и технических средствах радиационной метрологии для анализа и контроля объектов внешней среды или образцов техногенной и другой деятельности человека.

### **Задачи:**

- изучение характеристик и принципов работы детекторов для регистрации ядерных излучений;
- изучение методов измерения основных ядерно-физических характеристик источников ионизирующих излучений;
- изучение основных методов обработки результатов ядерно-физических экспериментов.

Для успешного изучения дисциплины «Методы и устройства регистрации излучений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:



- ПК-1 – способностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 готовностью к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов	Знает	методы проведения экспериментальных исследований;
	Умеет	использовать полученные знания дисциплины в профессиональной деятельности;
	Владеет	основными приемами теоретического и экспериментального исследования.
ПК-4 способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Знает	технические средства для измерения основных параметров объектов исследования;
	Умеет	решать задачи прикладного характера; пользоваться таблицами, методичками, каталогами;
	Владеет	основными методами обработки результатов эксперимента.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы и устройства регистрации излучений» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: лекции-презентации.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физические методы спектроскопии»**

Рабочая программа дисциплины «Физические методы спектроскопии» разработана для студентов 3 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», профиль «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Физические методы спектроскопии» относится к разделу Б1.В.ДВ.14.02 дисциплин по выбору учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), лабораторные (36 час.), самостоятельная работа (54 час.). Дисциплина реализуется в 6 семестре 3 курса.

Развитие химии невозможно без широкого использования в химических исследованиях достижений физики и её новых методов. Взаимопроникновение химии и физики имеет большое значение для развития естественных наук и способствует их взаимному обогащению. Арсенал современных физических методов в химии настолько обширен и применение их настолько разнообразно, что требуется систематическое изучение теоретических принципов и их практическое использование. Целями освоения дисциплины «Физические методы спектроскопии» являются освоение студентами методологии различных физических методов исследований химических соединений и овладение практическими навыками использования методов, доступных широкому кругу исследователей, а также знакомство с реже применяющимися, но весьма важными для физики методами получения сведений о строении молекул.

Данная дисциплина является неотъемлемой составляющей базовой части общепрофессиональных дисциплин. Методология курса предполагает тесную связь с другими дисциплинами: неорганической, органической, физической химией, квантовой механикой, математикой. Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен знать фундаментальные разделы физики и математики, основы пользования вычислительной техникой, уметь использовать программное обеспечение компьютеров для математических расчетов и обработки экспериментальных данных, знать теоретические основы неорганической, органической, физической и аналитической химии, строение вещества.

### **Цели:**

– обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности обучающихся, востребованности их на рынке труда, успешной карьере;

формирование целостного представления о физических явлениях и процессах;

–подготовка бакалавра к освоению основных методов наблюдения и измерения, а также к использованию теоретических знаний для дальнейшего изучения дисциплин специализации и в практических целях.

**Задачи:**

–сообщить основные принципы и законы физики и их математическое выражение в применении к основным моделям дисциплины «Физические методы спектроскопии»;

–ознакомить с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования;

–сформировать определенные навыки работы с учебной и научной литературой, научить правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи по ядерной физике, оценивать порядки физических величин;

–дать студенту ясное представление о границах применимости физических моделей и гипотез.

Для успешного изучения дисциплины «Физические методы спектроскопии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-4 способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Знает	- Как проводить физические эксперименты, составлять описание проводимых исследований
	Умеет	- Проводить физические эксперименты, составлять описание проводимых исследований
	Владеет	Методами проведения физических экспериментов, составления отчетов и анализу результатов.
ПК-3 готовностью к проведению	Знает	- теоретические основы физических методов изучения и исследования

физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов		молекул и химических реакций.
	Умеет	- применять освоенные физические методы исследования для определения строения молекул, изучения химических реакций интерпретировать экспериментальные результаты;
	Владеет	- методами расчета характеристик молекул и физико-химических процессов, приемами экспериментальной деятельности для определения физико-химических величин и структуры вещества

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Математическая статика в эксперименте»**

Рабочая программа дисциплины «Математическая статика в эксперименте» разработана для студентов 3 курса направления 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», профиль «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Математическая статика в эксперименте» относится к разделу ФТД.2 факультативы учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц, 36 часов. Учебным планом предусмотрены практические занятия (21 час.) и самостоятельная работа (15 час.). Дисциплина реализуется в 8 семестре 4 курса.

Дисциплина «Математическая статика в эксперименте» содержит базовый материал многих математических методов, знание которых необходимо современному специалисту при решении различных задач с областей производства, экономики, науки и техники.

Методы математической статистики широко применяются в различных отраслях естествознания и техники: в теоретической физике, геодезии, астрономии, теории стрельбы, теории ошибок наблюдений, теории автоматического управления, общей теории связи и во многих других теоретических и прикладных науках. Теория вероятностей служит для обоснования математической и прикладной статистики, которая в свою очередь используется при планировании и организации производства, при анализе технологических процессов, предупредительном и приемочном контроле качества продукции и для многих других целей. Знание закономерностей, которым подчиняются массовые случайные события, позволяет предвидеть, как эти события будут протекать.

**Цель** освоения дисциплины – получение студентами основных научно-практических знаний в области математической статистики.

### **Задачи:**

- освоение теоретических основ математической статистики;
- развитие практических навыков по использованию аппарата математической статистики для решения физических и прикладных задач;
- формирование навыков работы с литературой по дисциплине.

Для успешного изучения дисциплины «Математическая статика в эксперименте» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-10);

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

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ПК-1 способностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области	Знает	основные понятия комбинаторики; основы теории вероятностей и математической статистики; основные понятия теории графов;
	Умеет	использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
	Владеет	основными приемами анализа научно-технической информации
ПК-5 готовностью к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок	Знает	основные правила подготовки отчётов по научно-исследовательской работе, требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ.
	Умеет	формулировать итоги проводимых исследований в виде отчётов и научных публикаций, выработать рекомендации по практическому использованию полученных результатов.
	Владеет	навыками подготовки обзоров и отчётов по результатам проводимых исследований, подготовки научных публикаций и заявок на изобретения.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Параллельное программирование»**

Учебная дисциплина «Параллельное программирование» разработана для студентов 3 курса направления подготовки бакалавров «14.03.02, Физика», соответствия с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 ЗЕ (36 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (18 час.). Дисциплина «Параллельное программирование» входит в факультативную часть цикла дисциплин образовательной программы ФТД.В.02, реализуется на 3 курсе, в 6 семестре.

Дисциплина «Параллельное программирование» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Современная промышленная электроника», «Программирование и математическое моделирование» и др.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных теорией и практикой параллельного программирования и проектирования. Анализируются современные методы параллельной алгоритмизации и многопоточного проектирования, рассматривается методика разработки новых параллельных методов. В реализации учебной дисциплины используются программно-методические подходы, развивающие подготовку выпускников по проектному виду профессиональной деятельности.

**Цель** изучения дисциплины - освоение методологии параллельного программирования и методов проектирования на основе высокопроизводительных программно-аппаратных средств.

### **Задачи:**

- освоение теоретических положений по разработке параллельных программ ЭВМ;
- изучение методов параллельного проектирования многопоточных программ ЭВМ;

• практическое освоение методов параллельного проектирования и программирования.

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

• ОК-5 - способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 - способностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;</li> <li>- численные порядки величин, характерные для различных разделов физики</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- получать в ходе экспериментов значения измеряемых величин, являющиеся наилучшими приближениями к истинным в заданных условиях;</li> <li>- работать на современном экспериментальном оборудовании;</li> <li>- находить безразмерные параметры, определяющие изучаемое явление, и производить численные оценки по порядку величины</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основами безопасной работы с приборами и другим экспериментальным оборудованием;</li> <li>- элементарными навыками работы в современной физической лаборатории;</li> <li>культурой постановки и моделирования физических и естественнонаучных задач;</li> </ul>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Параллельное программирование» применяются следующие методы



активного/ интерактивного обучения: дискуссия, методы параллельного проектирования, методы разработки собственного параллельного ПО.