

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ  
ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Иностранный язык» является базовой частью общенаучного блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой английского языка для естественных и гуманитарных специальностей.

Иностранный язык наряду со всеми аспектами профессиональной подготовки и другими предметами гуманитарного цикла воспитывает потребность и готовность к конструктивному взаимодействию с людьми. Изучение иностранного языка способствует формированию личностных и профессиональных качеств, необходимых в будущей профессиональной деятельности.

Вузовская программа продолжает формирование иноязычной компетенции, опираясь на умения и навыки, приобретенные в процессе изучения иностранного языка в школе.

**Цели и задачи дисциплины:**

**Цель:** курс учебной дисциплины «Иностранный язык» для студентов технических специальностей нацелен на обучение практическому владению разговорно-бытовой речью и языком специальности для активного использования изучаемого иностранного языка в повседневном и в профессиональном общении, а также при самостоятельной работе со специальной литературой на иностранном языке с целью получения необходимой информации.

**Задачи:** сформировать чувство уважения традиций и ценностей культуры собственной страны и англоязычных стран при их сопоставлении, расширить общий кругозор студентов, обогатить их сведениями о географии, культуре и быте стран изучаемого языка; совершенствовать навыки и умения практического владения иностранным языком в основных формах и функциональных сферах его актуализации; готовить публичные выступления по широкому ряду отраслевых вопросов и с применением соответствующих средств вербальной коммуникации и адекватных форм ведения дискуссий и дебатов.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ориентироваться в круге основных проблем, возникающих при анализе языковых единиц английского языка;

знать систему норм современного английского языка, а также общие закономерности, специфические черты и тенденции развития его элементов разных уровней;

уметь совершенствовать и активизировать навыки владения иностранным языком как средством межкультурного, межличностного и профессионального общения; продуцировать устное/письменное изложение на основе информации, полученной из звучащих текстов, кинофильмов и т.д.; анализировать и определять характерные особенности англоязычной речи носителей языка из разных стран, регионов и социальных слоев;

ориентироваться в лингвистических справочных и нормативных изданиях по тематике курса;

применять полученные знания при грамотном оформлении своей речи и максимально приблизить ее к нормам английского языка.

владеть расширенным словарным запасом в пределах специально отобранной тематики и углублёнными лингвокультурологическими знаниями, способствующими повышению коммуникативной компетенции обучаемых; твёрдыми навыками просмотрового чтения художественных текстов, а также текстов из общественно-политической и социально-культурной сфер с последующей краткой передачей их содержания на английском языке; точностью и адекватностью письменной речи; навыками устного и письменного перевода.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: общекультурных (ОК-5; ОК-6; ОК-7), общепрофессиональных (ОПК-7), профессиональных (ПК-3).

**Содержание дисциплины:** Место и роль современного английского языка в функциональной парадигме современного гуманитарного знания. Функции современного английского языка в мировой языковой ситуации и современной коммуникативной практике. Особенности фонетической, лексической и лексико-фразеологической системы современного английского языка. Современная лексикографическая практика. Система словообразования современного английского языка.

**Виды контроля по дисциплине:** модульный контроль, зачет, экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зач.ед. 180 часов, из них практические занятия – 81ч, самостоятельная работа – 99 час.

## ИСТОРИЯ

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «История» является базовой частью общенаучного блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется в ДонНУ на историческом факультете кафедрой истории славян.

Основывается на базе дисциплины средней школы: «История Украины» и «Всемирная история».

**Цели и задачи дисциплины:** формирование у студентов целостного представления об основных периодах и тенденциях отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные закономерности исторического процесса; основные исторические понятия, концепции; основные методы осуществления социально-исторических исследований; основные даты, места, участников и результаты важнейших исторических событий.

**Уметь:** ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; находить, анализировать и контекстно обрабатывать информацию, полученную из различных источников; анализировать и оценивать социальную информацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа; выявлять историческую обусловленность различных версий и оценок событий прошлого и современности и др.

**Владеть:** навыками практического восприятия информации; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений; навыками критического восприятия информации; методикой проведения социально-исторических исследований; навыками комплексной работы с различными типами исторических источников; навыками поиска и систематизации исторической информации как основы решения исследовательских задач и др.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций (ОК-1, ОК-2, ОК-7), общепрофессиональных (ОПК-2, ОПК-8) выпускника.

**Содержание дисциплины:**

История древнего мира и средних веков.

История нового и новейшего времени.

**Виды контроля по дисциплине:** экзамен и модульный контроль.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (30 ч), практические (15 ч) занятия и самостоятельная работа студента (63 ч).

## ФИЛОСОФИЯ

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Философия» является базовой частью общенаучного блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется в ДонНУ кафедрой философии.

Основывается на базе дисциплины средней школы: «История Украины» и «Всемирная история».

**Цели и задачи дисциплины:** формирование у студента-бакалавра целостных представлений о генезисе и структуре философского знания. Ознакомление студента с основами содержания, проблематики и способа мышления философии.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** что такое философия, ее предмет, смысл и функции; подходы в философии с точки зрения смены мировоззренческих парадигм; место философии в контексте культуры; комплекс философских проблем и решения этих проблем, различными философскими традициями; основные исторические этапы развития философии; о современных философских проблемах природы, человека и общества; сущность и смысл человеческой жизни, многообразные формы знания, современные социальные проблемы, формы и методы научного познания.

**Уметь:** грамотно пользоваться основными структурными элементами публичного выступления; использовать знание и понимание проблем человека в современном мире, ценностей мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; использовать логико-философские знания в процессе принятия управленческих решений.

**Владеть:** базовыми понятиями философии, её историческими формами и этапами развития; представлениями о современных философских проблемах природы, человека и общества и науки; методами и приемами философского анализа, умением работать с научными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциями.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций (ОК-1, ОК-7), общепрофессиональных (ОПК-2, ОПК-8) выпускника.

**Содержание дисциплины:** Истоки, смысл и предназначение философии. Сущность, основные формы и диалектика бытия. Человек, общество, культура.

**Виды контроля по дисциплине:** экзамен и модульный контроль.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (16 ч), практические (16 ч) занятия и самостоятельная работа студента (40 ч).

## ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Физическая культура» является базовой частью общенаучного блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на всех факультетах ДонНУ кафедрой физического воспитания и спорта.

В основе дисциплины «Физическая культура» лежат физиология, биохимия, генетика, психология, педагогика, теория и методика физического воспитания. Для изучения учебной дисциплины «Физическая культура» необходим базовый уровень знаний, умений и навыков, полученный в процессе предшествующего среднего (полного) общего образования.

Физическая культура составляет естественнонаучную основу здорового образа жизни, а в целом и профессиональных знаний любого специалиста.

### ***Цели и задачи дисциплины.***

**Целью** освоения дисциплины является сохранение и укрепление здоровья и формирование у студентов жизненных установок на ведение здорового образа жизни.

### ***Задачи:***

- обоснование необходимости ведения здорового образа и стиля жизни;
- изучение биологических основ жизнедеятельности организма и здорового образа жизни;
- изучение физиологических основ традиционных и современных оздоровительных систем;
- овладение студентами системы знаний о здоровье человека и факторах, влияющих на формирование и поддержание здоровья;
- ознакомление студентов с различными оздоровительными системами физических упражнений;
- овладение системно упорядоченным комплексом знаний, охватывающих философскую, социальную, естественнонаучную и психолого-педагогическую тематику, тесно связанную с теоретическими, методическими, моторными и организационными основами физической культуры, с различными оздоровительными системами физических упражнений.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (профилю): общекультурных (ОК-8).

***В результате изучения учебной дисциплины студент должен знать:***

научно-практические основы и принципы физической культуры, оздоровительных технологий, здорового образа и стиля жизни;

роль физической культуры в развитии личности и подготовке специалиста;

***уметь:***

применять рекомендации по отдельным способам ускоренного восстановления умственной и физической работоспособности человека;

использовать приобретённый опыт физкультурно-оздоровительной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей;

***владеть:***

системой практических умений и методических навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, физическое самосовершенствование, развитие профессионально важных психофизических способностей и качеств личности.

***Содержание дисциплины.***

Краткое содержание (лекционный курс)

***Тема 1.*** Физическая культура в общественной и профессиональной подготовке студентов.

***Тема 2.*** Медико-биологические основы физической культуры.

***Тема 3.*** Основы здорового образа жизни. Физическая культура в обеспечении здоровья.

***Тема 4.*** Информационные технологии в спортивно-рекреационной деятельности.

***Тема 5.*** Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.

***Тема 6.*** Общая физическая и спортивная подготовка в системе физического воспитания.

***Тема 7.*** Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.

***Тема 8.*** Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.

***Тема 9.*** Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов. Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра

***Виды контроля по дисциплине:*** зачёт и модульный контроль

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия 30 часов, самостоятельная работа студентов – 42 час.

## РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Русский язык и культура речи» является вариативной частью общенаучного блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на филологическом факультете ДонНУ кафедрой русского языка.

Основывается на базе дисциплины средней школы: «Русский язык».

**Цели и задачи дисциплины:** формирование и развитие автономности учебно-познавательной деятельности студента по овладению русским языком в сфере профессиональной коммуникации, что предполагает изучение основных норм русского литературного языка и развитие практических навыков использования его в ситуациях устной и письменной профессиональной коммуникации.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные особенности официально-делового и научного стиля речи;

характеристики и особенности устной и письменной деловой и профессиональной коммуникации; функциональные признаки основных жанров деловой и профессиональной коммуникации; нормы русского литературного языка, необходимые для эффективной устной и письменной профессиональной коммуникации;

требования к построению убеждающей речи на профессиональную тематику.

**Уметь:** создавать тексты различных жанров, используя языковые средства официально-делового и научного стиля;

отбирать необходимые языковые средства для осуществления эффективной профессиональной коммуникации;

редактировать собственные и чужие тексты, предназначенные для осуществления профессиональной коммуникации;

**Владеть:** нормами русского литературного языка, необходимыми для осуществления эффективной профессиональной коммуникации;

навыками анализа, интерпретации и редактирования текстов профессионального характера.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций (ОК-5), общепрофессиональных (ОПК-2) профессиональных компетенций (ПК-6, ПК-8) выпускника.

**Содержание дисциплины:** Деловая коммуникация как вид речевого общения. Языковые нормы в профессиональной коммуникации. Основы мастерства публичного выступления.

Виды контроля по дисциплине: зачет, два экзамена и три модульных контроля.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7,5 зачетных единиц, 270 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (50 ч), практические (100 ч) занятия и самостоятельная работа студента (120 ч).

## ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Естественнонаучная картина мира» является вариативной частью общенаучного блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой общей физики и дидактики физики.

Основывается на базе дисциплин: «Физика» и «Математика» на предыдущем уровне образования.

Является основой для изучения следующих дисциплин: физического и математического цикла дисциплин, «Философия», «История», а также других дисциплин профессионального и естественнонаучного цикла.

**Цели дисциплины:** формирование интереса к изучению современного естествознания и формирования целостного взгляда на окружающий мир, понимания важнейшей роли естествознания в развитии различных сфер человеческой деятельности (производственной, экономической и экологической), содействие в получении широкого базового высшего образования, способствующего дальнейшему развитию личности, формирование готовности использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности.

**Задачи дисциплины:** систематизация знаний о материальном мире во всех его проявлениях; развитие критического, научного мышления через совершенствование умений работы с веществом, полями, информацией; активное владение концепциями естественнонаучной картины мира (ЕНКМ); формирование представлений о ключевых особенностях стратегий естественнонаучного мышления; формирование представлений о ЕНКМ как глобальной модели природы, отражающей целостность и многообразие естественного мира; ориентирование будущих учителей на использование в учебном процессе современных образовательных технологий и методов обучения с целью оптимизации образовательного процесса; развитие навыков эффективной самостоятельной работы.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***Знать:***

базовый понятийный аппарат, необходимый для осмысления и дальнейшего изучения различных областей естествознания;

основные этапы развития естественнонаучной картины мира;

выдающихся представителей естественных наук, основные достижения их научного творчества и роль в развитии естественнонаучного познания;

ключевые эксперименты, приведшие к изменению представлений об окружающем мире;

основные направления развития современных естественных наук;

структурные уровни организации материи; микро-, макро- и мега миры;

о пространстве, времени; принципах относительности;

принципы симметрии; законы сохранения;

о динамических и статистических закономерностях в природе;

современную астрономическую картину мира;

роль синергетики и кибернетики в познании принципов управления и самоорганизации систем;

о моральной ответственности ученых за развитие цивилизации.

***Уметь:***

использовать научную информацию для описания фрагментов естественнонаучной картины мира;

применять знания физики и других естественных наук для описания естественнонаучной картин мира;

использовать знания о естественнонаучной картине мира для анализа научно-популярных публикаций и сообщений в средствах массовой информации;

использовать полученные знания при принятии решений в исследовательской деятельности.

***Владеть навыками:***

структурирования естественнонаучной информации, используя представления о современной естественнонаучной картине мира;

анализа природных явлений и процессов с помощью представлений о естественнонаучной картине мира;

системного подхода, направленными на целостный охват изучаемых процессов и явлений в их взаимосвязи и взаимодействии с другими явлениями.

Модуль нацелен на формирование общекультурных компетенций (ОК-1, ОК-2, ОК-7), общепрофессиональных компетенций (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-8) профессиональных компетенций (ПК-5) выпускника.

***Содержание модуля:***

Мировосприятие и научное мировоззрение. (Предмет и задачи курса. Мировосприятие и научное мировоззрение.) Методологические основы современной науки. (Материя и её виды. Научный метод познания материального мира. Модели представления материального мира – аристотелева, атомистическая, полевая, информационная. Структурные уровни организации материи. Микро-, макро- и мегамиры. Взаимодействие и его виды. Порядок и беспорядок в природе. Энергия и энтропия; принцип возрастания энтропии. Фундаментальные законы и принципы современной научной картины мира (законы сохранения, динамические и статистические закономерности в природе, точки бифуркации; принципы относительности, неопределенности, дополненности, суперпозиции, симметрии.). Представления о пространстве и времени.) Космологические представления современной научной картины мира. (Вселенная, её зарождение и эволюция. Звездные системы и их характеристики. Млечный путь. Солнечная система и эволюция представлений о ней. Земля, как космический объект. Общие представления о строении Земли. Литосфера как абиотическая основа жизни. Гидросфера, атмосфера.) Научные картины мира и их эволюция. (Научные картины мира и их суть. Принципиальные особенности современной научной картины мира. Биологические, химические и механические представления, как основа научных картин мира. Особенности биологического уровня организации материи. Клетка и ее функции. Многообразие живых организмов — основа организации и устойчивости биосферы. Циклические процессы в природе. Необратимость времени. Самоорганизация в живой и неживой природе. Принцип универсального эволюционизма. Предмет познания химической науки. Химические процессы. Реакционная способность веществ. Концепции познания в химии. Самоорганизация и эволюция химических систем. Закономерности в механике, как проявление концептуальных представлений. ЕНКМ. Информационная картина мира.)

***Виды контроля по модулю:*** модульный контроль – 1 семестр, зачет – 1 семестр.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет: 2,5 зачетные единицы, 90 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (30 ч) и самостоятельная работа студента (60 ч).

## «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

**Логико-структурный анализ дисциплины.** Курс математического анализа является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой математической физики. Основывается на базе дисциплин: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия», «Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки – математика». Является основой для изучения следующих дисциплин: «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения. Интегральные уравнения и вариационное исчисление», «Векторный и тензорный анализ», «Методы математической физики», «Общая и экспериментальная физика».

### **Цели и задачи дисциплины.**

**Цели.** Математика – это точная абстрактная наука, изучающая количественные отношения и пространственные формы. Основным методом математического исследования является логическое рассуждение, а результаты исследований формулируются как точные логические формы. Абстрактность математики означает, что объектом её исследования являются математические модели. Для математики важна не природа рассматриваемых объектов, а существующие между ними отношения, поэтому современный преподаватель должен в полной мере владеть как классическими, так и современными методами математических исследований, которые он может применить в своей области.

**Задачи.** Объяснить основные понятия математического анализа как по существу, так и с формальной точки зрения. Ввести понятия анализа, исходя из потребностей количественных вычислений геометрических и физических величин, в связи с чем найти физический источник этих понятий. Изучить свойства основных понятий анализа, показать связанные с ними способы вычислений и схему их практических применений.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** - основные понятия математического анализа, их свойства;

- как понятия анализа вводятся из потребностей количественных вычислений

геометрических и физических величин.

**Уметь:** - использовать понятия анализа и их свойства при решении конкретных

математических и физических задач;

- правильно обращаться к математическому аппарату с учётом его допустимого

применения при рассмотрении математических моделей физических явлений.

**Владеть:** - системой теоретических знаний по математическому анализу;

- навыками решения задач;
- навыками работы с учебной, научной и методической литературой по математическому анализу.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-3, ОК-6), *общепрофессиональных* (ОПК-2, ОПК-4), *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-11, ПК-12) выпускника.

### ***Содержание дисциплины.***

#### ***Тема 1.*** Числовые последовательности и их свойства.

Основные сведения о действительных числах. Метод математической индукции. Точные грани числовых множеств. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства. Сходящиеся последовательности и их свойства. Монотонные последовательности. Принцип вложенных отрезков. Число  $e$ . Подпоследовательности и граничные точки. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши.

#### ***Тема 2.*** Функции и их свойства.

Понятие функции. Различные способы задания функции. Координатная плоскость. График функции. Обратная функция. Предел функции в точке. Два подхода к определению предела и их эквивалентность. Основные свойства функций, которые имеют предел. Критерий Коши. Определение непрерывности в точке. Свойства непрерывных функций в точке. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Существование обратной функции. Сравнение функций. Понятия « $O$ -большого» и « $o$ -малого». Главная часть функции и метод её выделения.

#### ***Тема 3.*** Производная.

Физические задачи, которые приводят к понятию производной. Односторонние производные. Вычисления производных. Дифференциал и его свойства. Физический и геометрический смысл производной и дифференциала. Теоремы о среднем для дифференцируемых функций. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Производные и дифференциалы высшего порядка. Формула Лейбница. Правило Лопиталья. Формула Тейлора. Приближенные вычисления с помощью формулы Тейлора.

#### ***Тема 4.*** Исследование функции.

Монотонность и ее признаки. Наибольшее и наименьшее значения функций. Экстремум и его признаки. Выпуклость и точки перегиба. Асимптоты графика функции. Построение графиков.

#### ***Тема 5.*** Неопределённый интеграл.

Понятие первообразной. Неопределённый интеграл и его свойства. Интегрирование некоторых элементарных функций. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования.

#### ***Тема 6.*** Определённый интеграл.

Понятие определённого интеграла. Интегральные суммы, суммы Дарбу и их основные свойства. Классы интегрируемых функций. Основные свойства

определённого интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница. Приближённое вычисление определённого интеграла. Геометрические и физические приложения определённого интеграла.

**Тема 7 . Несобственные интегралы.**

Интеграл по бесконечному промежутку. Интеграл от неограниченной функции. Критерий сходимости. Признаки сходимости.

**Тема 8 . Функции многих переменных.**

Понятие функции многих переменных. Предел функции. Непрерывность по совокупности аргументов. Частные производные. Дифференцируемость. Касательная плоскость и нормаль. Дифференцируемость сложных функций. Замена переменных. Полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Производная и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремум функции многих переменных.

**Тема 9. Ряды.**

Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Основные признаки сходимости. Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость. Степенной ряд, область его сходимости. Формула Коши-Адамара. Основные свойства степенных рядов. Понятие ряда Фурье. Ортогональность тригонометрической системы. Основная теорема о сходимости тригонометрического ряда Фурье. Разложение функции в ряд Фурье.

**Тема 10 . Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.**

Двойные интегралы и их основные свойства. Вычисление двойных интегралов. Замена переменных. Геометрические и физические приложения. Тройные интегралы, их свойства и способы вычисления. Криволинейные интегралы, их свойства и вычисление. Поверхностные интегралы, их свойства и вычисление. Физическая интерпретация. Формулы Грина, Стокса, Остроградского. Элементы теории поля.

**Виды контроля по дисциплине:** модульный контроль, экзамен.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет** 10 зачетных единиц, 360 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (98 ч.), практические (98 ч.), лабораторные (49 ч.) занятия и самостоятельная работа студента (164 ч.).

## «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой математической физики.

Основывается на базе дисциплин: «Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки – математика», «Математический анализ».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Тензорный и векторный анализ», «Теоретическая механика сплошных сред» др.

### ***Цели и задачи дисциплины:***

**Цель** – развитие математической интуиции; воспитание математической культуры; овладение логическими основами курса, необходимыми для решения теоретических и практических задач; овладение основными понятиями дисциплины; понимание эффективности использования методов и умение применять их в известных и новых задачах; расширение математических знаний и их связей с другими дисциплинами, изучаемыми студентами-физиками.

**Задачи** – изучение базовых понятий аналитической геометрии и линейной алгебры; освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины; приобретение опыта построения математических моделей различных явлений и проведения необходимых расчётов в рамках построенных моделей; привитие общематематической культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями; формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникативности, готовности к деятельности в профессиональной среде, ответственности за принятие профессиональных решений.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-3, ОК-6, ОК-16), *общепрофессиональных* (ОПК-7.) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК- 6, ПК-7) выпускника.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины студент должен:

#### ***Знать:***

- основные понятия, теоретические положения и методы аналитической геометрии линейной алгебры;

#### ***Уметь:***

- применить математические методы аналитической геометрии и линейной алгебры для решения математических и физических задач, исследования физических систем;

- применять основные понятия для решения задач оригинального содержания и повышенного уровня сложности.

#### ***Владеть:***

- методами линейной алгебры при решении задач общей и теоретической физики;

- навыками работы с учебной, научной и методической литературой по математическим дисциплинам.

### ***Содержание дисциплины:***

#### **1. Векторная алгебра.**

Система координат на плоскости и в пространстве. Векторы и действия над ними. Скалярное произведение векторов, его механическая интерпретация. Векторное произведение векторов, его механическая интерпретация. Смешанное произведение векторов, его геометрическая интерпретация. Двойной векторное произведение.

## 2. Прямая в пространстве. Уравнение плоскости.

Преобразование декартовых координат. Прямая и плоскость. Преобразование координат. Понятие об уравнении линии, уравнение поверхности. Алгебраические и трансцендентные линии. Прямая и плоскость. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Различные формы уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Способы задания прямой в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.

## 3. Линии и поверхности второго порядка.

Линии второго порядка - эллипс, гипербола, парабола. Определение линий второго порядка. Вывод канонического уравнения эллипса, гиперболы и параболы; исследования формы этих линий. Эксцентриситет и директрисы. Полярные уравнения линий второго порядка. Касательные к эллипсу, гиперболы и параболы. Оптические свойства линий второго порядка.

## 4. Матрицы и определители

Основы теории матриц. Основные задачи теории систем линейных уравнений. Матрицы и операции над ними. Определитель  $n$ -го порядка и его свойства. Теорема Лапласа. Определитель произведения двух матриц. Теорема Крамера. Понятие обратной матрицы. Союзная матрица. Критерий обратимости. Определение ранга матрицы.

## 5. Линейное пространство. Общие системы линейных уравнений.

Линейное пространство. Определение линейного пространства. Основные свойства линейных пространств. Базис и размерность линейного пространства. Подпространство. Линейные оболочки. Общее решение неоднородной линейной системы. Нетривиальная совместимость однородной системы. Базис и размерность пространства решений однородной системы.

## 6. Действительные и комплексные евклидовы пространства.

Линейные, Билинейные и квадратичные формы в настоящем и комплексном пространствах. Линейные, Билинейные и квадратичные формы в настоящем и комплексном пространствах. Определение линейной и билинейной формы в настоящем и комплексном пространствах.

## 7. Линейные операторы. Элементы теории групп.

Определение линейного оператора. Матрица линейного оператора. Действия над операторами и соответствующие действия над их матрицами. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Характеристическое уравнение. Диагональный вид матрицы линейного оператора в случае простого спектра. Связь между линейными операторами и билинейная форма в комплексном евклидовом пространстве.

**Виды контроля по дисциплине:** модульный контроль, зачет, экзамен.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет:** аналитическая геометрия 3 зачетных единиц, 108 часов, программой дисциплины предусмотрены лекционные (39 ч), практические (15 ч) занятия и самостоятельная работа студента (46 ч); линейная алгебра 3 зачетных единиц, 108 часов, программой дисциплины предусмотрены лекционные (34 ч), практические (34 ч) занятия и самостоятельная работа студента (40 ч).

## «МЕХАНИКА»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Электричество и магнетизм» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой общей физики и дидактики физики.

- Для изучения первого модуля данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения предметов «Физика» и «Математика» на предыдущем уровне образования; сформированные при изучении предшествующих дисциплин «Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки – математика» и «Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки – физика», а также формируемые в ходе сопутствующего изучения дисциплин «Математический анализ».

Знания, умения и навыки, усвоенные и сформированные при изучении данного модуля, являются базовыми для изучения дисциплины «Молекулярная физика» «Электричество и магнетизм».

**Цели модуля:** сформировать у студентов представления о наиболее общих свойствах и явлениях внешнего мира; современного естественнонаучного мировоззрения современного стиля естественнонаучного мышления; навыки экспериментальной работы и умение решать задачи по этому разделу; изучение законов окружающего мира и их взаимосвязи; выяснение границ применимости физических моделей и теорий.

**Задачи модуля:** устранить формализм в знаниях; изучение студентами основных понятий, определений и законов классической механики; формирование у студента способности применять знания, получаемые при изучении курса, к решению практически физических задач; обучение студентов самостоятельной работе с учебной литературой; подготовка студентов к изучению специальных курсов физики и курсов теоретической физики для проведения профессиональной деятельности в области преподавания физики.

**Требования к уровню освоения содержания модуля.** В результате освоения модуля обучающийся должен:

*Знать:*

- основные законы физики и границы их применимости;
- методологию и методы исследований в физике;
- возможности и области применения методов экспериментальных исследований в физике;
- фундаментальные открытия в механике и их роль в развитии науки;
- методы решения типовых задач механики.

*Уметь:*

- объяснить основные наблюдаемые природные явления и эффекты с позиций фундаментальных законов механики;

- применять основные понятия и законы физики для качественного и количественного анализа физических явлений;
- определять законы, которые описывают механические явления;
- систематизировать результаты наблюдений;
- делать обобщения наблюдений, оценивать их достоверность и границы применимости;
- использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий;
- использовать математический аппарат для решения практических задач;
- приобретать новые знания по физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии;
- описывать и объяснять качественно физические процессы, происходящие в естественных условиях.

*Владеть навыками:*

- методологией исследования в области физики
- системой теоретических знаний по механике;
- навыками решения теоретических и экспериментальных задач по курсу;
- навыками работы с современным измерительным оборудованием, лабораторными установками;
- основными методами обработки и интерпретации результатов эксперимента;
- навыками работы с учебной, научной и методической литературой.

Модуль нацелен на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9), *общепрофессиональных компетенций* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9) *профессиональных компетенций* (научно-исследовательская деятельность: ПК-1, ПК-2, научно-инновационная деятельность: ПК-5; педагогическая и просветительская деятельность: ПК-6, ПК-7, ПК-8) выпускника.

***Содержание модуля:***

***Вступление.*** Физика как наука. Этапы развития и основные задачи механики.

### ***Содержательный модуль 1. КИНЕМАТИКА***

***Тема 1. Кинематика материальной точки.*** Основные положения и понятия кинематики. Прямая и обратная задачи кинематики. Векторный, координатный и естественный способы задания движения материальной

точки.

Кинематика вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловое смещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми характеристиками механического движения.

### ***Тема 2. Принцип относительности и преобразование координат.***

Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Инвариантность ускорения.

Опыт Майкельсона-Морли. Преобразования Лоренца. Принцип относительности и конечность скорости света. Получение преобразований Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистские эффекты замедление времени, сокращение длины, относительность одновременности.

### ***Содержательный модуль 2. ДИНАМИКА***

***Тема 3. Динамика материальной точки.*** Основные положения и понятия динамики. Законы динамики материальной точки. Уравнения движения системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Теорема о движении центра масс. Движение тела переменной массы. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.

### ***Содержательный модуль 3. МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ***

***Тема 4. Работа и энергия.*** Работа и мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Работа и кинетическая энергия в релятивистском случае. Полная энергия тела. Силовые поля. Понятие потенциальной силы и потенциальной энергии. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Связь потенциальной энергии с силой поля.

### ***Содержательный модуль 4. ТВЕРДОЕ ТЕЛО***

***Тема 5. Динамика твердого тела.*** Твердое тело в механике. Виды движений твердого тела. Описание поступательного движения. Момент силы и момент импульса относительно точки и относительно оси. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Уравнение моментов при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции тела. Расчет моментов инерции некоторых тел. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Тензор инерции. Главные оси инерции тела. Гироскоп. Прецессия гироскопа. Гироскопические явления.

### ***Содержательный модуль 5. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ***

***Тема 6. Гармонические колебания.*** Гармонический осциллятор. Уравнение движения гармонического осциллятора. Зависимость решения уравнения движения гармонического осциллятора от начальных условий. Механическая энергия при гармонических колебаниях. Энергетическая диаграмма гармонического осциллятора. Средние значения кинетической и потенциальной энергии гармонического осциллятора.

Математический маятник. Период колебаний математического маятника в случае малых отклонений. Фазовый портрет гармонического осциллятора и

математического маятника. Физический маятник. Приведенная длина и центр качаний физического маятника. Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника.

Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Добротность. Вынужденные колебания. Резонанс.

Сложение гармонических колебаний одинакового направления. Метод векторных диаграмм. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.

## **Содержательный модуль 6. МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМЫХ ТЕЛ**

**Тема 7. Деформации твердого тела.** Деформации и механические напряжения в твердых телах. Упругие и пластические деформации. Количественные характеристики деформаций. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Однородные деформации: растяжение, сжатие, сдвиг. Неоднородные деформации: кручение, изгиб. Тензор упругих напряжений.

### **Виды контроля по модулю:**

модульный контроль – 1 семестр,  
экзамен – 1 семестр.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет:** 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (30 ч), практические (30 ч) занятия и самостоятельная работа студента (84 ч).

## **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА**

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Молекулярная физика» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой общей физики и дидактики физики.

Основывается на базе дисциплин: «Механика», «Общий физический практикум», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Теоретическая физика», «Термодинамика и статистическая физика».

### **Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** – формирование знаний о фундаментальных законах природы, изучаемых физикой, выработка умений и навыков в построении физических и математических моделей физических явлений и методов их решения.

**Задачи** – изучение теоретических основ в виде словесных и математических формулировок основных законов физики; приобретение умений и навыков в построении физических и математических моделей реальных природных явлений; выработка умений и навыков в применении законов физики для решения типовых задач; выработка умений для анализа полученного решения с целью управления и оптимизации рассматриваемого явления; приобретение умений и навыков исследовательской работы при изучении физических явлений; выработка

умений и навыков для применения программного обеспечения при исследовании физических явлений; выработка навыков и умений для компьютерного моделирования физических явлений; формирование естественнонаучного мировоззрения.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен: ориентироваться в основных законах курса общей физики по молекулярной

физике и термодинамике;

**знать** понятия основных физических величин;

формулировки основных законов молекулярной физики и термодинамики;

основные простейшие физические модели; основные физические явления в молекулярной физике и термодинамике;

методы решения типовых задач в молекулярной физике и термодинамике;

**уметь** записывать уравнения основных физических законов;

анализировать явления для построения их физических моделей;

определять главные и второстепенные факторы для упрощения физической модели явления;

сформулировать задачу и записать кратко ее условие;

сделать соответствующий рисунок к задаче;

применять теоретические знания по физике при решении конкретных задач;

выводить вспомогательные формулы из основных законов;

решать типовые задачи по курсу молекулярной физики и термодинамики;

анализировать решение задачи на предмет соответствия физическому смыслу;

**владеть** навыками применения законов физики для описания природных явлений и технологических процессов в рамках молекулярной физики и термодинамики.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника общекультурных компетенций (ОК-1, ОК-7), общепрофессиональных (ОПК-1, ОПК-2), профессиональных компетенций (ПК-2, ПК-3).

**Содержание дисциплины:**

Раздел 1. Молекулярная физика

Тема 1. Основы МКТ. Идеальный газ.

Тема 2. Основное уравнение МКТ.

Тема 3. Изопроцессы.

Тема 4. Внутренняя энергия идеального газа.

Тема 5. Барометрическая формула. Распределения Больцмана.

Тема 6. Распределения Максвелла. Скорости теплового движения молекул.

Тема 7. Распределения Больцмана - Максвелла.

Тема 8. Явления переноса.

Раздел 2. Термодинамика

Тема 9. Работа термодинамической системы.

Тема 10. Первое начало термодинамики.

Тема 11. Теплоемкость. Адиабатический процесс.

Тема 12. Политропический процесс.

Тема 13. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели.

Тема 14. Энтропия.

Тема 15. Термодинамические потенциалы. Метод циклов.

Тема 16. Газ Ван-дер-Ваальса. Реальные газы.

Тема 17. Свойства жидкостей. Фазовые переходы.

**Виды контроля по дисциплине:** модульный контроль, экзамен.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины** составляет 4 зачётных единиц, 1144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (34 ч), практических (34 ч) занятия и самостоятельная работа студента (76 ч).

### «АЛГОРИТМЫ И ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** Учебная дисциплина «Алгоритмы и языки программирования» относится к базовой части профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики.

Основывается на базе дисциплин: «Алгебра», «Геометрия», «Информатика» школьного курса. Является основой для изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Программирование и математическое моделирование», «Архитектура ПК, локальные вычислительные сети.», «Микропроцессорные системы», «Микропроцессоры и микроконтроллеры в устройствах управления», «Специальные микропроцессоры».

#### **Цели и задачи изучения дисциплины**

##### **Цели и задачи.**

**Цели** – изучение принципов современного программирования, способов алгоритмизации решения задач и основ современной вычислительной техники, овладение конкретным языком программирования высокого уровня, умение использовать полученные знания и практические навыки при решении различных задач с помощью персонального компьютера.

##### **Задачи** –

1) изучить основные технические и программные средства реализации основных алгоритмов;

2) изучить основы объектно-ориентированного программирования на основе одного из алгоритмических языков;

4) научиться работать с современными ОС и специальным программным обеспечением;

5) освоить основные приемы и методы написания компьютерных программ.

**Требования к уровню освоения содержания модуля.** В результате изучения дисциплины студент должен

**Знать:**

способы представления различных видов информации в компьютерных системах,;

способы описания алгоритмов решения задач по профилю обучения:

методы разработки алгоритмов;

изучаемые языки программирования;

основы организации и работы современной вычислительной техники.

**Уметь:**

разрабатывать алгоритмы решения задач по профилю обучения:

записывать их на изучаемом языке программирования высокого уровня;

использовать современную компьютерную технику как для решения задач по профилю

обучения, так и как один из основных компонентов учебного процесса в целом.

**Владеть:**

навыками творческого обобщения полученных знаний;

навыками конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной формах;

приемами и методами разработки алгоритмов и практического решения задач по профилю обучения на современной вычислительной технике.

Модуль нацелен на формирование общекультурных компетенций (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9), профессиональных компетенций (ПК-3, ПК-4, ПК-5) выпускника.

**Содержание дисциплины :**

Курс дисциплины "Алгоритмы и языки программирования" предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

**Содержательный модуль 1**

**Тема 1.** Введение. ООП.

**Тема 2.** Переменные и их типы.

**Тема 3.** Основные виды алгоритмов.

**Тема 4.** Циклические алгоритмы.

**Содержательный модуль 2**

**Тема 5.** Рекуррентные формулы.

**Тема 6.** Статические массивы.

**Тема 7** Динамические массивы.

**Тема 8.** Работа с файлами.

## **Темы лабораторных работ**

### **Содержательный модуль 1**

Знакомство со средой программирования. Создание первой программы.  
Линейные алгоритмы. Вычисление значения функции.

Организация ввода-вывода. Типы данных.

Обработка событий. Алгоритмы ветвления.

Решение уравнений и неравенств.

Циклические алгоритмы. Средства отладки программ.

Решение задач, с использованием алгоритмов цикла.

Вложенные циклы. Нахождение двойных сумм и произведений.

### **Содержательный модуль 2**

Вычисление значений функции по рекуррентным формулам.

Массивы. Объявление, ввод и вывод массивов.

Решение задач, с использованием статических массивов.

Динамические массивы. Решение задач с использованием динамических массивов.

Работа с файлами. Создание файла, запись в файл, чтение из файла.

Работа с множествами значений.

Решение задач, с использованием всех, изученных алгоритмов, методов и классов объектов.

### **Виды контроля по дисциплине:**

модульный контроль – 1 семестр,

экзамен – 1 семестр.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.** Программой модуля предусмотрены лекции (15 ч), лабораторные (30 ч) занятия и самостоятельная работа студента (63 ч).

## **«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ. ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И ВАРИАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ»**

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Дифференциальные уравнения. Интегральные уравнения и вариационное исчисление» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой математической физики.

Основывается на базе дисциплин: «Математического анализ» и «Теория функций комплексного переменного».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Методы математической физики», «Теория вероятности и математическая статистика», «Теоретическая механика сплошных сред»

**Цель** – изучение дисциплины имеет своей целью освоение фундаментальных понятий и методов обыкновенных дифференциальных уравнений и их применения для моделирования и исследования различных физических, технических, экономических и социальных явлений и процессов и

направлено на решение следующих задач; сформировать умение самостоятельно описывать поведение математических моделей с помощью дифференциальных уравнений; научить решать стандартные дифференциальные уравнения.

**Задачи** – развитие алгоритмического и логического мышления студентов; овладение методами исследования и решения математических задач; выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания; выработка у студентов умения проводить математический анализ прикладных задач.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-3, ОК-6, ОК-16), *общепрофессиональных* (ОПК-7.) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-6, ПК-7, ПК-20, ПК-22) выпускника.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные понятия и методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений;
- основные принципы построения и исследования начально-краевых и краевых задач математической физики;
- методы решения базовых задач математической физики, рассматриваемые в рамках дисциплины;
- сферы применения простейших базовых моделей математической физики в соответствующей профессиональной области.

**Уметь:**

- решать дифференциальные уравнения, относящиеся к стандартным классам;
- применять основные понятия для решения задач оригинального содержания и повышенного уровня сложности.

**Владеть:**

- методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений для построения и исследования математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.
- навыками работы с учебной, научной и методической литературой по математическим дисциплинам.

**Содержание дисциплины:**

1. Дифференциальные уравнения 1 порядка.

Лемма 1. Уравнение с одной неизвестной: алгебраические, тригонометрические, ..., модульные и функциональные (конечные). Понятие решения уравнений и единства задач. Прямая и обратная постановка. Понятие дифференциальных уравнений (ДУ). Интегрирование простейших ДР. Прямая и обратная задача ОДУ. Решение задачи Коши для уравнений с разделяющимися переменными. Интегрирование некоторых типов уравнений первого порядка, решенных относительно производной: однородных, линейных неоднородных, в полных дифференциалах, уравнений Бернулли и Риккати. Уравнения, не

решены относительно производных. Понижение порядка. Методы параметризации. Уравнения Лагранжа и Клеро.

## 2. Дифференциальные уравнения $n$ -го порядков.

Уравнения  $n$ -го порядка общего вида. Достаточные условия существования и единства решения задачи Коши. Снижение порядке уравнения. Первые интегралы. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка. Определитель Вронского. Условий. Критерий линейной независимости системы решений дифференциального уравнения  $n$ -го порядка. Фундаментальная систем решений. Линейные однородные и неоднородные уравнения. Нахождение частных решений линейных неоднородных уравнений  $n$ -го порядка методом Лагранжа. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, уравнения Эйлера.

## 3. Линейные дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений.

Системы дифференциальных уравнений нормального типа. Связь последних с уравнениями высших порядков. Линейные системы. Интегрирование линейных систем с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений в симметричной форме, первые интегралы. Построение общего решения линейного уравнения.

## 4. Основы вариационного исчисления и линейных интегральных уравнений.

Постановка вариационных задач. Основная лемма вариантов. Задача с закрепленными концами, уравнение Эйлера. Прямые методы вариационного исчисления. Основные типы интегральных уравнений. Метод последовательных приближений для уравнений Вольтерра и Фредгольма. Теорема Гильберта-Шмидта. Неоднородное уравнение Фредгольма второго рода. Альтернатива Фредгольма для уравнений с вырожденным и непрерывным ядром.

**Виды контроля по дисциплине:** модульный контроль, экзамен.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 ч), практические (48 ч) занятия и самостоятельная работа студента (100 ч).

## «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Теория вероятностей и математическая статистика» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой математической физики.

Основывается на базе дисциплин: «Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки – математика», «Математический анализ», «Дискретная математика», «Математическая логика»,

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Тензорный и векторный анализ», «Теоретическая механика», «Механика сплошных сред»,

**Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** – общематематическая подготовка студентов, необходимая для освоения математических и статистических методов. Воспитание у студентов навыков логического мышления и формального обоснования принимаемых решений. Получение базовых знаний и формирование основных навыков по теории вероятностей и математической статистике, формирование у студентов установки на решение в будущем практических задач с использованием вероятностных моделей; развитие творческого подхода к решению задач

**Задачи** – изучение основ теории вероятностей и математической статистики; выработка навыков решения типовых задач; развить логическое и алгоритмическое мышление, умение строго излагать свои мысли; выработка навыков к статистическому исследованию теоретических и практических задач; анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-3, ОК-6, ОК-16), *общепрофессиональных* (ОПК-7.) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК- 6, ПК-7, ПК-22) выпускника.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные понятия, теоретические положения и методы аналитической геометрии и линейной алгебры;

**Уметь:**

- применить математические методы аналитической геометрии и линейной алгебры для решения математических и физических задач, исследования физических систем;

- применять основные понятия для решения задач оригинального содержания и повышенного уровня сложности.

**Владеть:**

- методами линейной алгебры при решении задач общей и теоретической физики;

- навыками работы с учебной, научной и методической литературой по математическим дисциплинам.

**Содержание дисциплины:**

1. Стохастические модели в физике

Стохастический эксперимент. Различные определения вероятностей. Аксиомы теории вероятностей. Алгебра и алгебра событий. Аддитивность и непрерывность вероятностей. Условные вероятности, независимость событий. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Независимые события. Случайные величины и случайные векторы.

2. Дискретные и случайные величины.

Функция распределения случайной величины. Плотность распределения случайной величины. Моменты случайной величины. Корреляция, условное

математическое ожидание. Предельные теоремы теории вероятностей  
Сходимость последовательности случайных величин. Предельные теоремы  
Пуассона, Мавра-Лапласа. Закон больших чисел. Центральная предельная  
теорема. Элементы статистики. Точечные и интервальные оценки неизвестных  
параметров распределения. Проверка гипотезы о нормальном распределении  
генеральной совокупности по критерию Персона.

**Виды контроля по дисциплине:** модульный контроль, экзамен.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет** 2,5 зачетных  
единиц, 90 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ч),  
практические (18 ч) занятия и самостоятельная работа студента (54 ч).

### «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Электричество и  
магнетизм» является базовой частью профессионального блока дисциплин  
подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ  
кафедрой общей физики и дидактики физики.

Основывается на базе дисциплин: «Введение к дисциплинам  
фундаментальной подготовки - математика», «Механика», «Аналитическая  
геометрия», «Математический анализ», «Молекулярная физика», «Физический  
практикум», а также использует знания, умения и навыки, формируемые в ходе  
сопутствующего изучения дисциплин «ТВМС», «Физический практикум»,  
«Теория функций комплексных переменных».

Является основой для изучения следующих дисциплин:  
«Радиотехнические цепи и сигналы», «Физический практикум», «Атомная и  
ядерная физика», «Радиотехнические измерения», и последующего изучения  
дисциплин: «Электродинамика», «Радиоэлектроника», «Электродинамика  
СВЧ», а также дисциплин профилизации и других дисциплин  
профессионального и естественнонаучного цикла.

**Цели модуля:** ознакомление студентов с фундаментальными основами  
учения об электрических и магнитных явлениях, методами расчёта параметров  
электрических и магнитных полей и цепей, свойствах и взаимосвязи  
электрических и магнитных полей, а также их взаимодействия с веществом.  
Выработка навыков самостоятельной учебной деятельности.

**Задачи модуля:** изучение основных физических явлений электричества и  
магнетизма, овладение фундаментальными понятиями, законами, теориями  
классической и современной физики, а также методами физических  
исследований. Овладение приемами и методами решения конкретных  
физических задач из круга электромагнитных взаимодействий. Ознакомление с  
современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения  
физического эксперимента, умение выделить конкретное физическое  
содержание в фундаментальных и прикладных задачах в будущей  
деятельности. Формирование знаний и умений студента, необходимых и  
достаточных для понимания явлений и процессов, которые происходят в  
природе, технике.

**Требования к уровню освоения содержания модуля.** В результате освоения модуля обучающийся должен:

*Знать:*

- основные явления и эксперименты по электричеству и магнетизму;
- физические понятия и величины, необходимые для описания электромагнитных явлений;
- методы физических исследований и измерений;
- основные модели электромагнетизма;
- физические принципы, законы и теории электромагнетизма;
- применение электродинамики в технике;
- вклад ведущих отечественных и зарубежных физиков в развитие электромагнетизма.

*Уметь:*

- систематизировать результаты наблюдений;
- выявлять существенные признаки электромагнитных явлений;
- устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях электромагнитных явлений и процессов;
- применять для описания физических явлений известные электромагнитные модели;
- давать определения основных понятий и величин электродинамики;
- описывать электромагнитные явления и процессы, используя физическую научную терминологию;
- формулировать основные электромагнитные законы и границы их применимости;
- решать физические задачи по электродинамике;
- применять знание теории электромагнетизма для анализа незнакомых физических ситуаций;
- использовать измерительные приборы и оборудование.

*Владеть навыками:*

- измерения основных электромагнитных величин;
- проведения исследований электромагнетизма с использованием основных экспериментальных методов;
- представления физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах);
- использования международной системы единиц измерения электромагнитных величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей;
- применения численных значений фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших экспериментов по электромагнетизму;
- численных расчетов физических величин при решении физических

задач и обработке экспериментальных результатов.

Модуль нацелен на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9), *общепрофессиональных компетенций* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9) *профессиональных компетенций* (научно-исследовательская деятельность: ПК-1, ПК-2, научно-инновационная деятельность: ПК-5; педагогическая и просветительская деятельность: ПК-6, ПК-7, ПК-8) выпускника.

***Содержание модуля:***

Электростатическое поле в вакууме. (Заряд и поле. Закон Кулона. Напряженность поля. Теорема Гаусса. Дифференциальная формулировка закона Кулона. Электростатический потенциал. Потенциальность электростатического поля. Потенциал.).

Электрическое поле в веществе. (Электрическое поле при наличии проводников. Электрическая емкость проводника. Конденсаторы. Электрическое поле при наличии диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Электрическая индукция. Энергия электростатического поля. Силы в электрическом поле. неполярные и полярные диэлектрики. сегнетоэлектрики.).

Магнитное поле в вакууме. (Силы, действующие на движущиеся заряды в магнитном поле. Магнитное поле движущихся зарядов. Закон Био-Савара-Лапласа. Основные законы магнитного поля. Работа при перемещении витка с током в магнитном поле. Индуктивность. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея.).

Магнитное поле в веществе. (Намагниченность. Теорема о циркуляции при наличии магнетиков. Граничные условия для магнетиков. Энергия магнитного поля. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.).

Постоянный электрический ток. (Вектор плотности тока. Закон Ома. Электродвижущая сила. Правила Кирхгофа. Электропроводность металлов. Металлы и полупроводники. Термоэлектрические явления.).

Переменный ток. Колебания и волны. (Уравнение колебательного контура. Переходные процессы в электрических цепях. Переменный ток. Работа и мощность переменного тока. Резонансы в цепях переменного тока.).

Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. (Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Закон сохранения энергии электромагнитного поля. Поток энергии. Поток энергии в линиях электропередачи. Электромагнитные волны в вакууме. Волновые уравнения. Плоская волна. Фазовая скорость света в свободном пространстве. Сферическая волна. Стоячие волны. Вибратор Герца. Давление электромагнитной волны.).

***Виды контроля по модулю:***

модульный контроль – 3 семестр,  
экзамен – 3 семестр.

***Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет:*** 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 ч), практические (36 ч) занятия и самостоятельная работа студента (90 ч).

## «КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ, ОПТИКА»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Колебания и волны, оптика» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой общей физики и дидактики физики.

Основывается на базе дисциплин: «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Физический практикум», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Теория функций комплексного переменного», а также формируемые в ходе сопутствующего изучения дисциплины «Физический практикум», «Дифференциальные уравнения», «Теоретическая механика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Атомная и ядерная физика», «Физический практикум», «Оптоэлектроника», «Теория колебаний», «Радиоэлектроника», «Распространение электромагнитных волн», а также дисциплин профилизации и других дисциплин профессионального и естественнонаучного цикла.

**Цели модуля:** ознакомление студентов с фундаментальными физическими законами и понятиями, теориями и основами оптики. Формирование навыков самостоятельной учебной деятельности.

**Задачи модуля:** сформулировать основные принципы и законы оптики, определить их математическое выражение; ознакомить с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, с главными методами точного измерения физических величин, с методами обработки и анализа результатов эксперимента, с основными физическими приборами, и методами обработки результатов эксперимента; сформировать навыки экспериментальной работы; ознакомить с основными принципами физического эксперимента, научить правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать задачи, оценивать порядки физических величин; дать ясное представление о границах применимости физических моделей и гипотез; развить любознательность и интерес к изучению оптики; дать понимание важнейших этапов истории развития оптики, ее философских и методологических проблем.

**Требования к уровню освоения содержания модуля.** В результате освоения модуля обучающийся должен:

*Знать:*

- основные оптические явления и эксперименты;
- методы оптических исследований и измерений;
- физические понятия и величины, необходимые для описания оптических явлений;
- основные физические модели в области оптики;
- физические принципы, законы и теории в области оптики;

- применение оптики в технике;
- вклад ведущих отечественных и зарубежных физиков в развитие оптики.

*Уметь:*

- выявлять существенные признаки оптических явлений;
- устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях оптических явлений и процессов;
- применять для описания физических явлений известные оптические модели;
- строить математические модели для описания простейших оптических явлений;
- описывать оптические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;
- владеть различными способами представления физической информации;
- давать определения основных оптических понятий и величин;
- формулировать основные оптические законы и границы их применимости;
- владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин;
- решать качественные и расчетные физические задачи по оптике;
- решать простейшие экспериментальные оптические задачи, используя методы физических исследований;
- применять знание оптики для анализа незнакомых физических ситуаций;
- использовать оптические измерительные приборы и оборудование.

*Владеть навыками:*

- измерения основных оптических величин;
- определения погрешности измерений;
- проведения простейших оптических исследований с использованием основных экспериментальных методов;
- представления физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах);
- использования международной системы единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей;
- применения численных значений фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших экспериментов;
- численных расчетов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов.

Модуль нацелен на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9), *общепрофессиональных компетенций* (ОПК-1, ОПК-2,

ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9) *профессиональных компетенций* (научно-исследовательская деятельность: ПК-1, ПК-2, научно-инновационная деятельность: ПК-5; педагогическая и просветительская деятельность: ПК-6, ПК-7, ПК-8) выпускника.

***Содержание модуля:***

Электромагнитная природа света. (Разделы оптики. Электромагнитные волны. Структура электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Поляризация электромагнитных волн. Фазовая скорость в диэлектриках. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Формула Планка. Кванты света. Закон Стефана-Больцмана).

Дисперсия света. Взаимодействие света с изотропной средой. (Фазовая и групповая скорости. Формула Рэлея. Классическая теория дисперсии. Поглощение света. Спектры. Окраска тел. Фазовая скорость света в веществе. Распространение электромагнитных волн в изотропной среде. Формулы Френеля. Интенсивность и поляризация при отражении и преломлении. Полное внутреннее отражение).

Кристаллооптика. (Одноосные и двухосные кристаллы. Описание основных экспериментов. Двойное лучепреломление. Правило Малюса. Плоская электромагнитная волна в кристалле. Фазовая скорость электромагнитной волны в кристалле. Двулучепреломление в кристалле. Волновая поверхность обыкновенного и необыкновенного лучей в одноосном кристалле. Поляризационные призмы. Интерференция поляризованных лучей. Вращение плоскости поляризации естественно активными веществами. Вращение плоскости поляризации магнитным полем).

Интерференция света. (Интерференция монохроматических колебаний и волн. Временная когерентность. Пространственная когерентность. Интерференционные схемы по методу деления волнового фронта. Интерференция на тонких пластинах).

Дифракция света. (Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решётка. Наклонное падение лучей на дифракционную решётку. Принципы голографического изображения).

Оптические квантовые генераторы. (Спонтанное и вынужденное излучение. Воздействие светового потока на заселённость уровней. Инверсная заселённость. Трёхуровневая система. Устройство и типы лазеров. Основные свойства лазерного излучения. Нелинейная оптика).

***Виды контроля по модулю:***

модульный контроль – 4 семестр,  
экзамен – 4 семестр.

***Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет:*** 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (48 ч), практические (32 ч) занятия и самостоятельная работа студента (100 ч).

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс Теоретическая механика

является базовой частью общенаучного блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 радиофизика бакалавр.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете факультете ДонНУ кафедрой РФ и ИКТ

Основывается на базе дисциплин: общая физика, механика

Является основой для изучения следующих дисциплин: физика сплошных сред, термодинамика и статистическая физика.

**Цели и задачи дисциплины:**

**Целями** освоения дисциплины «Теоретическая механика» являются: – изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами; – формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков исследований с построением механико-математических моделей, адекватно отражающих изучаемые явления; – формирование у студентов научного мировоззрения на основе знания объективных законов, действующих в материальном мире.

**Задачами** дисциплины являются: – определение сил, возникающих при взаимодействии материальных тел, составляющих механическую систему (силовой расчет); – определение характеристик движения тел и их точек в различных системах отсчета (кинематический расчет); – определение законов движения материальных тел при действии сил.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** – понятия и законы теоретической механики, роль дисциплины как теоретической базы естественнонаучных и прикладных дисциплин; – методы исследования систем сил, методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем; – методы определения кинематических характеристик точки и тела при различных способах задания их движения; – методы и принципы исследования движения тел при действии сил.

**Уметь:** – формулировать решаемые задачи в понятиях теоретической механики; – разрабатывать механико-математические модели, адекватно отражающие основные свойства рассматриваемых явлений; – выполнять исследование математических моделей механических явлений с применением современных информационных технологий.

**Владеть:** – навыками исследования задач механики и построения механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления; – навыками практического использования методов и принципов теоретической механики при решении задач: силового расчета, определения кинематических характеристик тел при различных способах задания движения, определения закона движения материальных тел и механических систем под действием сил; – навыками самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной

деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-2), *общепрофессиональных* (ОПК-2) *профессиональных компетенций* (ПК-1) выпускника.

**Содержание дисциплины:** (перечисляются разделы и темы дисциплины)  
1. Статика 1.1. Введение. Предмет статики, понятия и аксиомы статики. Теоретическая механика как раздел естествознания. Роль и место теоретической механики среди естественных и технических наук. Основные исторические этапы развития механики. Структура курса теоретической механики. Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, материальная точка, сила, как мера механического взаимодействия материальных тел, системы сил, вычисление проекции вектора силы на плоскость и на оси координат. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.

1.2. Тожественное преобразование системы сходящихся сил Сложение сил способом параллелограмма и способом векторного треугольника. Графический, аналитический и тригонометрический способы определения равнодействующей системы сходящихся сил.

1.3. Теория моментов сил. Тожественное преобразование системы произвольно расположенных сил Момент силы относительно точки и оси. Момент пары сил. Момент силы и пары сил как вектор. Свойства моментов силы и пары сил. Теорема о моменте равнодействующей. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Три варианта приведения системы сил к заданному центру.

1.4. Условия равновесия систем сил. Методика решения задач статики.  
1.5. Система параллельных сил Теорема о приведении системы параллельных сил к равнодействующей. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести твердого тела; способы определения центров тяжести однородных тел и механических систем.

2. Кинематика 2.1. Введение в кинематику. Кинематика точки. Предмет кинематики. Основные понятия кинематики. Кинематика точки. Системы отсчета положения точки. Способы задания движения точки. Определение кинематических характеристик точки при различных способах задания её движения.

2.2. Кинематика твердого тела Поступательное движение твердого тела. Свойства кинематических характеристик точек твердого тела при поступательном движении. Способы задания движения тела при поступательном движении. Мгновенно-поступательное движение. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.

2.3. Сложное движение точки Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения точки. Теоремы о скоростях и ускорения точки при сложном движении. Кориолисово ускорение.

2.4. Сложное движение твердого тела Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела. Способы задания плоского движения тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей. Понятие о центроидах. Определение ускорений точек тела. Мгновенный центр ускорений.

3. Динамика 3.1. Введение в динамику. Дифференциальные уравнения движения материальной точки Предмет динамики. Основные понятия динамики. Аксиомы динамики. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в декартовой и естественной системе координат. Принцип решения задач динамики с помощью дифференциальных уравнений.

3.2. Прямолинейные колебания точки Условия возникновения колебательного движения. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Параметры, характеризующие колебательное движение.

3.3. Общие теоремы динамики точки Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения количества движения. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения момента количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения кинетической энергии. Решение задач с помощью общих теорем динамики точки.

3.4. Динамика механической системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Дифференциальное уравнение движения центра масс механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения количества движения механической системы. Теорема об изменении момента количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения момента количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения кинетической энергии.

3.5. Принципы аналитической механики Принцип Даламбера для материальной точки; сила инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции твердого тела к центру. Определение с помощью принципа Даламбера динамических реакций при несвободном движении материальной точки и механической системы. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей и к простейшим механизмам. Общее уравнение динамики. 3.6. Уравнения движения системы в обобщенных координатах Обобщенные координаты

системы; обобщенные скорости; обобщенные силы и их вычисление. Условия равновесия системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа 2-го рода). Понятие об устойчивости равновесия. Малые свободные колебания системы с одной степенью свободы около положения устойчивого равновесия.

3.7. Элементы теории удара Явление удара. Ударная сила и ударный импульс. Теорема об изменении количества движения системы при ударе. Прямой центральный удар, упругий и неупругий удары, коэффициент восстановления при ударе.

**Виды контроля по дисциплине:** модульный контроль, экзамен

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3** зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 ч), практические (16 ч) занятия и самостоятельная работа студента (60 ч).

### БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА» является базовой частью общенаучного блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой теоретической физики и нанотехнологий.

Основывается на базе дисциплин: Философия, Правоведение, Психология, Экология, Математический анализ, Общая физика.

**Цели и задачи дисциплины** «Безопасность жизнедеятельности и охрана труда» - формирование у студентов знаний и умений по правовым, организационным и техническим вопросам охраны труда, необходимых для профессиональной деятельности на предприятиях и в лабораториях; формирование у студентов знаний и умений по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций, профилактическим мерам снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту, применению первичных средств пожаротушения; оказанию первой помощи пострадавшим.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

опасности, вредные факторы, возникающие при технологических процессах; принципы и средства организации безопасного рабочего места на предприятиях различных отраслей; профилактические мероприятия по сохранению здоровья и повышению работоспособности работников; правовые, законодательные и нормативные акты охраны труда в отрасли в республике.

принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, в том числе в условиях

противодействия терроризму как серьезной угрозе национальной безопасности ДНР;

основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации;

основы военной службы и обороны государства; задачи и основные мероприятия гражданской обороны;

способы защиты населения от оружия массового поражения;

меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах;

организацию и порядок призыва граждан на военную службу и поступления на нее в добровольном порядке;

основные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящих на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-учетные специальности, родственные специальностям СПО;

область применения получаемых профессиональных знаний при исполнении обязанностей военной службы;

порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим

***уметь:***

проводить анализ безопасности человека в условиях применения различных технологий в образовательных заведениях; применять основные законодательные и нормативные акты в области охраны труда для социально-правовой защиты себя; организовать безопасное рабочее место при эксплуатации приборов в образовательных заведениях, пользоваться профилактическими мерами сохранения здоровья и повышения работоспособности.

организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;

предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту;

использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения;

применять первичные средства пожаротушения;

ориентироваться в перечне военно-учетных специальностей и самостоятельно определять среди них родственные полученной специальности

применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью;

оказывать первую помощь пострадавшим.

***владеть:***

навыками организации безопасного рабочего места при эксплуатации приборов в образовательных заведениях, пользования профилактическими мерами сохранения здоровья и повышения работоспособности.

навыками организации и проведения мероприятий по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций; навыками оказания первой помощи пострадавшим.

способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях военной службы.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций (ОК-9), общепрофессиональных (ОПК-2) компетенций выпускника.

**Содержание дисциплины:** Законодательная база об охране труда (ОТ), Условия труда на предприятиях различных отраслей. Государственные нормативные акты по ОТ. Меры безопасности при работе с производственными вредными факторами излучениями и электронно-вычислительными машинами (ЭВМ). Формы и принципы контроля за ОТ на предприятиях. Финансирование ОТ в Украине. Эргономические проблемы охраны труда. Производственный травматизм на производстве. Средства пожарной безопасности на предприятиях различных отраслей. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Организация гражданской обороны. Защита населения и территорий при стихийных бедствиях. Защита населения и территорий при авариях (катастрофах) на транспорте. Защита населения и территорий при авариях (катастрофах) на производственных объектах. Обеспечение безопасности при неблагоприятной экологической обстановке. Медико-санитарная подготовка

**Виды контроля по дисциплине:** зачет, модульный контроль.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины** составляет 2 зачетных единиц, 72 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч) и самостоятельная работа студента (36 ч).

#### «МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Методы математической физики» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 6.040204 «Прикладная физика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой математической физики.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ» и «Теория функций комплексного переменного».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Теория вероятности и математическая статистика», «Теоретическая механика сплошных сред»

**Цель** – изложение математического аппарата, необходимого для корректной постановки начально-краевых и краевых задач математической физики, а также для исследования этих задач аналитическими методами. Оказание студентам-первокурсникам помощи в систематизации, обобщении и углублении знаний по курсу “Методы математической физики”. Обучение студентов активному применению теоретических основ математики в качестве рабочего аппарата, позволяющего решать как типичные задачи, так и задачи повышенного уровня сложности.

**Задачи** – в результате освоения дисциплины, научить корректно ставить задачи математической физики и овладеть математическим аппаратом, необходимым для их исследования, в частности, овладеть аппаратом специальных функций математической физики. Развить навыки использования вычислительной техники при решении профессиональных задач математическими методами.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-3, ОК-6, ОК-16), *общепрофессиональных* (ОПК-7.) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК- 6, ПК-7, ПК-20, ПК-22) выпускника.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины студент должен:

***Знать:***

- основные понятия и методы математической физики, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в частных производных;
- основные принципы построения и исследования начально-краевых и краевых задач математической физики;
- методы решения базовых задач математической физики, рассматриваемые в рамках дисциплины;
- сферы применения простейших базовых моделей математической физики в соответствующей профессиональной области.

***Уметь:***

- использовать методы и модели математической физики для решения прикладных задач;
- решать типовые задачи математической физики, используемые при решении задач нелинейной динамики;
- решать типичные задачи по изученным темам;
- применять основные понятия для решения задач оригинального содержания и повышенного уровня сложности.

***Владеть:***

- методами математической физики для решения прикладных задач;
- навыками грамотного использования современных аналитических методов для построения решений начально-краевых и краевых задач математической физики.
- навыками работы с учебной, научной и методической литературой по математическим дисциплинам.

***Содержание дисциплины:***

1. Классификация ДРЧП 2-го порядка.

Канонический вид уравнений 2-го порядка.

Классификация уравнений первого порядка. Эквивалентность ДРЧП 1-го порядка и симметричной системы ОДУ. Решение линейных неоднородных и квазилинейных ДРЧП. Классификация ДРЧП 2-го порядка. Приведение к каноническому виду. Метод характеристик. Формула Даламбера. Постановка краевых задач. Понятие корректности по Адамара. Корректности задачи Коши для волнового уравнения. Моделирование физических процессов.

2. Постановка основных краевых задач.

Физические задачи, которые отражаются гиперболическим, параболическими и эллиптическими уравнениями. Метод Фурье. Построение формальных решений краевых задач гиперболического, параболического и эллиптического уравнений. Колебания струны, прямоугольной и круглой пластины. Распределение температуры в бруске, коликке. Определение гармоничной функций в прямоугольнике и в кольце. Задача о распространении тепла и диффузии газов. Принцип максимума. Единственность, устойчивость и существование решения первой краевой задачи. Задача Коши. Корректность решения задачи. Физический смысл фундаментального решения. Понятие о функции Дирака. Уравнения эллиптического типа. Постановка краевых задач.

3. Формула Остроградского и Грина. Интегральное представление гармонических функций. Основные свойства гармонических функций. Функция Грина для уравнения Лапласа. Решение задачи Дирихле для шара методом функции Грина. Построение функции Грина в плоском случае при помощи конформного отображения. Решение задачи Дирихле в плоском случае.

4. Понятие о методе сеток.

Применение метода сеток для решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа. Устойчивость решения и сходимости приближенного решения к точному. Явная и неявная схемы метода сеток. Применение к решению первой краевой задачи для параболического уравнения. Метод прогонки. Потенциалы объема, простого и двойного слоя. Некоторые свойства несобственных интегралов, зависящих от параметров. Свойства объемного потенциала. Решение уравнения Пуассона. Понятие о поверхностях Ляпунова. Основные свойства потенциалов простого и двойного слоя. Сведение задач Дирихле и Неймана к интегральным уравнениям Фредгольма.

**Виды контроля по дисциплине:** модульный контроль, экзамен.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет** 8 зачетных единиц, 288 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 ч), практические (54 ч) занятия и самостоятельная работа студента (180 ч).

### «АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Численные методы», «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Колебания и волны, оптика», «Физический практикум (Механика)», «Физический практикум (Молекулярная физика)», Физический практикум

(Электричество и магнетизм)», Физический практикум (Колебания и волны, оптика)».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Физический практикум (Атомная и ядерная физика)», «Квантовая механика», «Оптоэлектроника», «Квантовая радиофизика», «Полупроводниковая и физическая электроника», «Функциональная электроника».

***Цели и задачи дисциплины:***

***Цель*** – помочь формированию у студентов целостной физической картины Мира, современных представлений о структуре материи на основе изучения строения атомов, молекул, атомных ядер, характеристик элементарных частиц и сил, действующих между ними.

***Задачи*** – сформировать систему знаний и умений студента, необходимых и достаточных для понимания явлений и процессов, которые происходят в природе и технике; помочь овладеть методами решения проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области радиофизики и других науках (электроника, оптика, акустика, информационные технологии, вычислительная техника и др.); обеспечить применение профессиональных качеств в общеобразовательных, профессиональных образовательных и высших образовательных организациях.

***Требования к уровню освоения содержания дисциплины.*** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***знать:***

- терминологию и аппарат основных понятий изученного курса;
- единицы измерения величин в атомной и ядерной физике;
- строение ядер, атомов, молекул и их физические свойства;
- основные законы атомной и ядерной физики и границы их применимости;
- основы теорий, на которых базируется курс «Атомная и ядерная физика»
- методологию и методы исследований в атомной и ядерной физике;
- методы экспериментальных исследований атомных и ядерных явлений.

***уметь:***

- применять основные понятия и законы физики для качественного и количественного анализа физических явлений;
- определять законы, которым подчиняются процессы;
- предсказывать возможные следствия;
- систематизировать результаты наблюдений;
- делать обобщения и оценивать их достоверность и границы применимости;
- использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий;
- использовать математический аппарат для решения практических и теоретических задач;

- обрабатывать, анализировать, систематизировать и критически оценивать результаты экспериментальных исследований, используя основные понятия, законы и модели физики;

- описывать и объяснять качественно физические процессы, происходящие в естественных условиях.

**владеет:**

- системой теоретических знаний по атомной и ядерной физике;
- навыками решения задач по курсу «Атомная и ядерная физика»;
- навыками работы с учебной, научной и методической литературой

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ОПК-9) *профессиональных компетенций* (ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-7) выпускника.

**Содержание дисциплины:**

**Тема 1.** Модели атома

**Тема 2.** Корпускулярно-волновой дуализм

**Тема 3.** Уравнение Шредингера

**Тема 4.** Многоэлектронные атомы

**Тема 5.** Спектры излучения атомов, спектральные термы.

**Тема 6.** Движение частиц в потенциальных полях

**Тема 7.** Квантовые генераторы

**Тема 8.** Атомные явления

**Тема 9.** Молекулы

**Тема 10.** Радиоактивные превращения ядер

**Тема 11.** Источники и детекторы частиц

**Тема 12.** Свойства ядер

**Тема 13.** Модели ядер и ядерных сил

**Тема 14.** Ядерные реакции

**Виды контроля по дисциплине:**

текущие (модульный контроль) и промежуточная аттестация (экзамен)

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет**

4 зачетных единицы, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 ч), практические, семинарские (36 ч) занятия и самостоятельная работа студента (54 ч).

### «КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс Квантовая механика является базовой частью общенаучного блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 радиофизика бакалавр.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете факультете ДонНУ кафедрой РФ и ИКТ

Основывается на базе дисциплин: общая физика, механика

Является основой для изучения следующих дисциплин: основы квантовой оптики и информатики.

**Цели и задачи дисциплины:** Целью данного теоретического курса - показать, почему перестали действовать законы классической физики в микромире и как строится новая физика, включающая классическую как составной элемент, но с ограниченной областью применимости. Важнейшей задачей курса является овладение специальным аппаратом квантовой физики, позволяющим читать современную литературу, и умение его применять для рассмотрения широкого круга физических явлений .

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать** основные понятия, явления и законы квантовой физики, составляющие фундамент современной техники и технологии

**Уметь:** — формулировать основные определения предмета, использовать уравнения квантовой физики для конкретных физических ситуаций, проводить необходимые математические преобразования, объяснять содержание фундаментальных принципов и законов— в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для создания гипотез и теоретических моделей, проводить анализ границ их применимости применять законы квантовой физики к решению конкретных задач

**Владеть:** — способностью использовать базовые знания о строении различных классов физических объектов для понимания свойств материалов и механизмов процессов, протекающих в природе

— навыками проведения исследований, обработки и представления экспериментальных данных

— навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-2 ), *общепрофессиональных* (ОПК-2, ) *профессиональных компетенций* (ПК-1.) выпускника.

### **Содержание дисциплины:**

1. Введение. Два принципиально различных объекта с различным описанием: координаты, импульс, движение по траектории для частиц; амплитуды и фазы с возможностью интерференции для электромагнитных волн. Эксперименты, демонстрирующие корпускулярно-волновой дуализм: фотоэффект, эффект Комптона; кванты света, постоянная Планка как коэффициент пропорциональности между частотой и энергией кванта; дифракция электронов. Принципиальные вопросы, необъясняемые классической физикой: излучение черного тела; планетарная модель атома (почему атомы идентичны и устойчивы, линии в их спектрах излучения). Уравнение Гамильтона-Якоби, аналогия действия с фазой в геометрической оптике. Необходимость волнового описания в квантовой механике (волны де Бройля). Стационарное уравнение Шредингера для частицы в поле

потенциальных сил (из волнового уравнения с заменой скорости света на фазовую скорость для частицы).

2. Математический аппарат квантовой механики. Пространство состояний (гильбертово пространство), его размерность. Векторы состояний. Базис. Операторы, их собственные векторы и собственные значения, дискретный и непрерывный спектры. Унитарные преобразования. Принципы физического описания (амплитуда, плотность, поток вероятности). Средние значения физических величин. Стационарные состояния. Соотношение неопределенности для некоммутирующих динамических переменных. Уравнения Гайзенберга для операторов.

3. Уравнение Шредингера и его свойства. Требования к решениям. Ток и уравнение непрерывности. Стационарные состояния, дискретный и непрерывный спектр энергий. Интегралы движения и симметрии. Простые одномерные задачи. Прямоугольная яма. Прохождение через барьер. Дельта-функциональный потенциал. Общие свойства спектра (дискретность, непрерывность, наличие связанного состояния) для одномерного движения. Уравнение Шредингера в импульсном представлении. Приложения: наличие или отсутствие уровня в мелкой яме (зависимость от размерности пространства); решение в однородном поле, асимптотика по обе стороны от точки поворота.

4. Линейный гармонический осциллятор. Решение дифференциального уравнения. Связь с классическим описанием для состояний с высокой энергией. Введение операторов рождения и уничтожения квантов и нахождение векторов состояний в формализме чисел заполнения. Когерентные состояния осциллятора.

5. Связь с классической механикой и квазиклассическое приближение. Уравнения Эренфеста. Вид волновой функции в квазиклассике, нарушение условий ее применимости вблизи точек поворота. Граничные условия (аналитическое продолжение через комплексную плоскость). Фinitное движение и правило квантования Бора. Плотность квантовых состояний в фазовом пространстве. Инфинитное движение и прохождение через потенциальный барьер.

6. Оператор момента. Коммутационные соотношения для компонент орбитального момента. Общие следствия коммутационных соотношений. Собственные векторы и собственные значения операторов момента. Орбитальный момент в координатном представлении. Сферические функции и их свойства. Связь с гармоническими полиномами. Групповые свойства. Приводимые и неприводимые представления (на примере гармонических полиномов и сферических функций). Сложение моментов, коэффициенты Клебша-Гордона.

7. Спин электрона. Оператор спина. Матрицы Паули и их свойства. Спиновая волновая функция. Спиновая матрица плотности. Оператор магнитного момента электрона. Уравнение Шредингера во внешнем электромагнитном поле (уравнение Паули). Градиентная инвариантность.

Движение электронов в однородном магнитном поле. Уровни Ландау. Спин в переменном магнитном поле. Плотность тока в магнитном поле.

8. Движение в центрально-симметричном поле. Свободное движение. Разложение плоской волны по сферическим функциям. Разделение переменных в задаче двух тел. Радиальное уравнение, асимптотика и нули волновой функции. Сферическая яма, случай одного мелкого уровня, модель дейтона. Пространственно-изотропный осциллятор.

9. Водородоподобный атом. Энергетический спектр, волновые функции, случайное вырождение. Зависимость результатов от величины заряда и масс. Импульсное представление. Позитроний, мезоатомы.

10. Стационарная теория возмущений. Дискретный спектр (метод с проекционными операторами). Энергия основного состояния атома гелия. Случай вырождения. Эффект Штарка в водороде. Случай двух близких уровней.

11. Нестационарная теория возмущений. Переходы в дискретном спектре под действием ограниченного по времени возмущения. Внезапные и адиабатические возмущения. Периодические по времени возмущения. Случай, близкий к резонансу. Переходы в непрерывный спектр.

12. Переходы в непрерывном спектре под действием постоянного возмущения. Сечение рассеяния. Функция Грина для одночастичного уравнения Шредингера, выбор полюсов для задачи рассеяния. Связь амплитуды рассеяния с точной волновой функцией. Амплитуда в борновском приближении, критерий применимости для медленных и быстрых частиц. Рассеяние электрона на атоме, предел медленных и быстрых частиц.

13. Системы тождественных частиц. Неразличимость одинаковых частиц в квантовой механике. Следствия для симметрии волновых функций. Статистика Бозе и Ферми. Принцип Паули. Волновые функции в представлении чисел заполнения. Операторы рождения и уничтожения. Их правила коммутации для Бозе и Ферми частиц. Роль спиновой части волновых функций.

**Виды контроля по дисциплине:** модульный контроль, зачет.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 ч), практические (16 ч) занятия и самостоятельная работа студента (60 ч).

### «ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс Электродинамика является базовой частью общенаучного блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 036.03.03 радиофизика бакалавр.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете факультете ДонНУ кафедрой РФ и ИКТ

Основывается на базе дисциплин: общая физика, механика, электричество.

Является основой для изучения следующих дисциплин: теория колебаний, электроника и схемотехника.

***Цели и задачи дисциплины:***

Обеспечить знание теоретических оснований электродинамики, основных явлений, которые описываются классической электродинамикой, точных и приближенных методов решения задач электродинамики, умение решать типовые электродинамические. Дать базовые общетеоретические знания и навыки решения задач по курсу «Электродинамика»

***Требования к уровню освоения содержания дисциплины.*** В результате освоения дисциплины обучающийся должен

***Знать:*** основные уравнения электродинамики вакуума и материальных сред, основные физические явления, которые описываются электродинамикой;

***Уметь:*** решать типовые задачи электродинамики;

***Владеть:*** точными и приближенными методами электродинамики;

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-2), *общепрофессиональных* (ОПК-2) *профессиональных компетенций* (ПК-1) выпускника.

***Содержание дисциплины:***

Релятивистская механика.

1. Скорость распространения взаимодействий.
2. 4- мерный интервал.
3. Преобразования Лоренца.
4. 4- мерные векторы и тензоры.
5. Энергия, импульс, момент импульса.
6. Принцип наименьшего действия.

Заряд в электромагнитном поле.

7. 4–мерный потенциал поля.
8. Уравнение движения точечного заряда в электромагнитном поле.
9. Сила Лоренца.
10. Напряженности электрического и магнитного полей.
11. Калибровочная инвариантность.
12. Тензор электромагнитного поля.
13. Преобразования Лоренца для поля.
14. Движение заряда в постоянных однородных электрическом и магнитном полях.

Уравнения Максвелла.

15. Действие для электромагнитного поля.
16. Дифференциальная форма уравнений Максвелла.
17. Интегральная форма записи уравнений Максвелла.

18. Уравнение непрерывности.
19. Плотность, поток энергии, тензор энергии-импульса.

#### Электростатика.

20. Закон Кулона. Теорема Гаусса.
21. Электростатическая энергия.
22. Движение в кулоновском поле.
23. Дипольный и мультипольные моменты.

#### Постоянное магнитное поле.

24. Закон Био и Савара.
25. Магнитный момент.
26. Теорема Лармора.

#### Электромагнитные волны.

27. Волновое уравнение.
28. Плоские волны.
29. Монохроматические плоские волны.
30. Поляризация.
31. Спектральное разложение.

#### Поле движущихся зарядов и излучение электромагнитных волн.

32. Запаздывающие потенциалы системы движущихся зарядов.
33. Потенциалы Лиенара-Вихерта.
34. Дипольное излучение.
35. Тормозное излучение.
36. Рассеяние электромагнитных волн.
37. Движение зарядов в поле монохроматической волны.

#### Электродинамика сплошных сред

##### Диэлектрики.

38. Поляризуемость диэлектриков.
39. Тензор поляризации.
40. Диполи. Ориентационная поляризуемость.
41. Статистическое описание поля и вещества.
42. Диэлектрическая проницаемость вещества.
43. Жидкости.
44. Уравнения Максвелла в веществе.
45. Электронная поляризация.
46. Показатель преломления вещества.

47. Комплексный показатель преломления. Поглощение.

#### Электромагнитные волны в металлах.

48. Проводимость.

49. Закон Ома.

50. Скин – эффект.

51. Поляроны.

#### Магнитные свойства вещества.

52. Диамагнетизм.

53. Парамагнетизм.

54. Магнитный момент в квантовой механике.

55. Модель Изинга.

56. Ядерный магнитный резонанс.

57. Ферромагнетизм.

58. Электромагниты.

#### Заключение.

59. Классическая и квантовая электродинамика.

60. Уравнение Дирака.

61. Квантованные поля – фундаментальная концепция для описания взаимодействий элементарных частиц.

***Виды контроля по дисциплине:*** модульный контроль, экзамен

***Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет*** 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 ч), практические (16 ч) занятия и самостоятельная работа студента (60 ч).

#### «ФИЗИКА СПЛОШНЫХ СРЕД»

***Логико-структурный анализ дисциплины:*** курс физика сплошных сред является базовой частью общенаучного блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 036.03.03 радиофизика бакалавр.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете факультете ДонНУ кафедрой РФ и ИКТ

Основывается на базе дисциплин: общая физика, механика, электричество

Является основой для изучения следующих дисциплин: теория колебаний

#### ***Цели и задачи дисциплины:***

Курс физики сплошных сред в системе подготовки специалиста составляет основу теоретической подготовки; предназначен для изучения теоретических основ анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений физики к научному анализу ситуаций, с которыми специалисту придется сталкиваться при создании новых технологий, для

приобретения навыков исследования физических явлений и процессов, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения. Совместно с курсами высшей математики, теории поля, физики и уравнений математической физики курс физики сплошных сред играет роль фундаментальной базы, без которой не возможна деятельность специалистов радиофизиков. Курс физики сплошных сред необходим для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре и аспирантуре. Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, дисциплина «Физика сплошных сред» формирует у студентов подлинно научное мировоззрение.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен.

**Знать:** *основные математические модели, уравнения и граничные условия, которые применяются в физике сплошных сред, физические явления, которые описываются в рамках моделей сплошных сред в электродинамике, гидродинамике и теории упругости, и некоторые базовые (главным образом линейные) методы, необходимые для работы с этими типами моделей.*

**Уметь:** применять эти модели и методы для оценки оптических свойств анизотропных сред с дисперсией, для описания устойчивости, малых колебаний и распространения волн в газах, идеальных и вязких жидкостях, а также в изотропных упругих средах. Решать стандартные задачи ФСС методом линеаризации и анализа Фурье.

**Владеть:** методами нахождения диэлектрической проницаемости и оптических свойств среды по известным законам движения носителей зарядов, методами описания распространения звука в жидких и упругих средах, решения одномерных задач течения вязкой жидкости и простых деформаций упругих тел.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-2), *общепрофессиональных* (ОПК-2, ) *профессиональных компетенций* (ПК-1.) выпускника.

**Содержание дисциплины:**

### **1. Механика твердого тела.**

Описание движения и деформации сплошных сред: теория упругости, теория пластичности, теория трещин (тензор деформации, тензор напряжений, закон Гука, простые деформации). Фундаментальные законы механики сплошных сред и термодинамики деформирования. Классические модели сплошных сред. Звук в твердом теле, продольные колебания стержней, изгиб стержней, поперечные колебания стержней.

### **2. Электродинамика сплошных сред.**

Векторы, тензоры, преобразование Фурье, тензор диэлектрической проницаемости, электромагнитные волны в средах, диссипация энергии волны,

естественная оптическая активность, одноосные кристаллы, эффекты Фарадея и Керра, распространение электромагнитных волн в диспергирующих средах, излучение Вавилова-Черенкова, переходное излучение, нелинейное взаимодействие волн.

### **3. Гидродинамика, аэрогазодинамика.**

Динамика идеальной жидкости, движение вязкой жидкости, конвекция и турбулентность, звуковые волны, ударные волны, нелинейные волны в средах с дисперсией, солитоны, теория упругости и механика жидких кристаллов.

### **4. Физика плазмы.**

Плазма во внешних полях, волны в плазме; электрические, магнитные и оптические свойства плазмы. Диффузия, проводимость и другие кинетические явления в плазме. Динамика плазмы с замороженным в неё магнитным полем (магнитогидродинамика). Плазма в космосе (ионосфера, структура звёзд, плазма в межзвёздном и межгалактическом пространстве). Удержание плазмы в магнитных ловушках; управляемый термоядерный синтез. (перечисляются разделы и темы дисциплины) содержания дисциплины требуемым результатам обучения

***Виды контроля по дисциплине:*** модульный контроль, зачет

***Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет*** 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 ч), практические (16 ч) занятия и самостоятельная работа студента (60ч).

## **«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»**

***Логико-структурный анализ дисциплины:*** курс «РАДИОЭЛЕКТРОНИКА» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Электричество и магнетизм», «Колебания и волны, оптика», «Радиотехнические цепи и сигналы».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Полупроводниковая и физическая электроника», «Радиотехнические измерения», «Схемотехника», «Электроника СВЧ», «Функциональная электроника».

***Цели и задачи дисциплины:***

***Цель*** – целью преподавания дисциплины является изучение студентами принципов действия, характеристик, и особенностей использования в радиотехнических цепях основных типов активных приборов, принципов построения электронных цепей, механизмов влияния условий эксплуатации на работу активных приборов и электронных цепей.

***Задачи*** – при изучении дисциплины закладываются основы знаний, позволяющих умело использовать современную элементную базу

радиоэлектроники и понимать тенденции и перспективы ее развития и практического использования; приобретаются навыки расчета режимов активных приборов в электронных цепях, экспериментального исследования их характеристик, измерения параметров и построения базовых схем электронных цепей, содержащих такие приборы.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

основные типы компонентов и активных приборов, используемых в радиоэлектронной аппаратуре (РЭА), их характеристики, параметры, зависимость характеристик и параметров от условий эксплуатации, возможности и особенности различных приборов, типовые режимы использования изучаемых компонентов в РЭА;

**уметь:**

использовать активные приборы для построения простейших базовых схем РЭА;

проводить анализ поведения базовых схем;

экспериментально определять основные характеристики и параметры наиболее широко применяемых компонент и активных приборов.

**владеть:**

моделями активных приборов, используемых в радиотехнике;

представлениями о тенденциях развития электроники, элементной и технологической базы радиотехники и влиянии этого развития на выбор перспективных технических решений, обеспечивающих конкурентоспособность разрабатываемой аппаратуры.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-8) выпускника.

**Содержание дисциплины:**

**Тема 1.** Введение в дисциплину.

**Тема 2.** Общие сведения об электронных приборах.

**Тема 3.** Полупроводниковые диоды.

**Тема 4.** Биполярные транзисторы

**Тема 5.** Тиристоры

**Тема 6.** Полевые транзисторы

**Тема 7.** Особенности транзисторов диапазона СВЧ

**Тема 8.** Диоды диапазона СВЧ.

**Тема 9.** Электронные усилители

**Тема 10.** Операционные усилители

**Тема 11.** Генераторы

**Тема 12.** Выпрямители

**Тема 13.** Стабилизаторы

**Тема 14.** Основы цифровых интегральных схем.

**Тема 15.** Заключение

### ***Виды контроля по дисциплине:***

текущие (модульный контроль, защита лабораторных работ) и промежуточная аттестация (экзамен)

***Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5*** зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 ч), лабораторные (36 ч) занятия и самостоятельная работа студента (90 ч).

### **«ТЕРМОДИНАМИКА И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»**

***Логико-структурный анализ дисциплины:*** курс Термодинамика и статистическая физика является базовой частью общенаучного блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 радиофизика бакалавр.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете факультете ДонНУ кафедрой РФ и ИКТ

Основывается на базе дисциплин: общая физика, механика

Является основой для изучения следующих дисциплин: статистическая радиофизика.

### **Цель и задачи изучения курса**

Основная цель курса «Термодинамика и статистическая физика» – дать студентам глубокие и прочные знания фундаментальных термодинамических и статистических закономерностей макроскопических систем. Основная задача курса – научить студентов применять полученные знания на практике, используя соответствующие методы термодинамики и статистической физики; проводить необходимые расчеты физических характеристик макросистем и физически интерпретировать результаты этих расчетов; давать верную методологическую и философскую оценку физическим закономерностям, наблюдаемым в макросистемах.

***Требования к уровню освоения содержания дисциплины.*** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

с помощью известных математических методов;

решать базовую терминологию, относящуюся к термодинамическим явлениям, основные понятия, законы термодинамики и статистической механики и их математическое выражение;

фундаментальные опыты, лежащие в основе законов термодинамики;

логику построения термодинамики на основе фундаментальных опытов;

статистические методы описания макроскопических систем.

## **Уметь:**

продемонстрировать связь фундаментальных опытов с законами термодинамики задачи по данной дисциплине;

проводить численные расчеты соответствующих физических величин в общепринятых системах единиц;

**Владеть** навыками проводить анализ и классификацию термодинамических систем; формулировать цели исследования и принципы функционирования • равновесных термодинамических систем; выполнять оценку характеристических функций и основных параметров • при исследовании термодинамических систем; использовать методы равновесной термодинамики для изучения • термодинамических свойств макроскопических систем, находящихся под воздействием внешних факторов (давление и температуры)

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-2), *общепрофессиональных* (ОПК-2) *профессиональных компетенций* (ПК-1) выпускника.

### **Содержание дисциплины:**

ТЕМА 1 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ Приемы преобразования термодинамических величин. Якобианы преобразований. Элементы теории вероятности. Функция распределения. Средние значения. Флуктуации.

ТЕМА 2 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПРИНЦИПЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ Краткий очерк развития термодинамики и МКТ. Исходные положения, основные понятия объект, предмет и методы ТД и СФ. Микроскопическое состояние. Статистический ансамбль. Фазовое пространство. Микроскопическое описание состояния квантовой системы. Состояние статистического равновесия.

ТЕМА 3 ЗАКОНЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ Механический подход и статистические законы. Функция распределения. Теорема Лиувилля. Зависимость функции распределения от энергии системы. Микроканоническое и каноническое распределение. Определение квантового аналога фазового объема. Число квантовых состояний. Статистический вес и энтропия.

ТЕМА 4 РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В КЛАССИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ Термодинамическое (статистическое) равновесие системы. Внешние и внутренние параметры. Каноническое распределение Гиббса. Распределение Максвелла-Больцмана.

ТЕМА 5 РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В КВАНТОВОЙ СТАТИСТИКЕ Квантовые состояния некоторых простых систем. Чистые и смешанные состояния. Матрица плотности. Статистическое распределение для квантовых систем.

**ТЕМА 6 ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ** Основные понятия и законы термодинамики. Методы термодинамики. Начала термодинамики. Термодинамические потенциалы, уравнения и неравенства. Условия устойчивости и равновесия, фазовые переходы.

**ТЕМА 7 ИДЕАЛЬНЫЕ ГАЗЫ** Многоатомный идеальный газ. Смесь идеальных газов. Классическая теория теплоемкости идеальных газов. Квантовая теория теплоемкости идеальных газов. Термодинамические свойства идеального многоатомного газа.

**ТЕМА 8 ТЕРМОДИНАМИКА ТВЕРДЫХ ТЕЛ** Теплоемкость твердого тела. Теории Эйнштейна и Дебая. Уравнение состояния твердого тела. **ТЕМА 9 НЕИДЕАЛЬНЫЕ ГАЗЫ** Взаимодействие между молекулами в системе. Уравнение состояния слабо неидеального газа. Плазма. Статистическая теория неидеальных систем. Теория флуктуаций. Броуновское движение и случайные процессы.

**ТЕМА 10 СИСТЕМЫ С ПЕРЕМЕННЫМ ЧИСЛОМ ЧАСТИЦ** Большое каноническое распределение. Химический потенциал. Фазовые равновесия. Фазовые переходы. Основы термодинамики необратимых процессов, соотношения Онсагера, принцип Ле-Шателье.

**ТЕМА 11 КВАНТОВЫЕ СТАТИСТИКИ** Распределение Ферми-Дирака. Распределение Бозе-Эйнштейна. Сопоставление статистик Максвелла-Больцмана, Бозе-Эйнштейна и Ферми- Дирака Содержание (перечисляются разделы и темы дисциплины)

**Виды контроля по дисциплине:** модульный контроль, зачет

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (20 ч), практические (20 ч ) занятия и самостоятельная работа студента (68 ч).

## КВАНТОВАЯ РАДИОФИЗИКА

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «КВАНТОВАЯ РАДИОФИЗИКА» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении предшествующих дисциплин «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Численные методы» «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Колебания и волны, оптика», «Физический практикум (Механика)», «Физический практикум (Молекулярная физика)», Физический практикум (Электричество и магнетизм)», Физический практикум (Колебания и волны, оптика)», а также формируемые в ходе сопутствующего

изучения дисциплин: «Физический практикум (Атомная и ядерная физика)», «Методы математической физики».

Знания, умения и навыки, усвоенные и сформированные при изучении данного модуля, являются базовыми для изучения дисциплин: «Оптоэлектроника», «Полупроводниковая и физическая электроника», «Функциональная электроника».

***Цели и задачи дисциплины:***

***Цель*** – помочь формированию у студентов целостной физической картины Мира, современных представлений о структуре материи на основе изучения строения атомов, молекул, атомных ядер, характеристик элементарных частиц и сил, действующих между ними.

***Задачи*** – сформировать систему знаний и умений студента, необходимых и достаточных для понимания явлений и процессов, которые происходят в природе и технике; помочь овладеть методами решения проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области радиофизики и других науках (электроника, оптика, акустика, информационные технологии, вычислительная техника и др.); обеспечить применение профессиональных качеств в общеобразовательных, профессиональных образовательных и высших образовательных организациях.

***Требования к уровню освоения содержания дисциплины.*** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***Знать:***

- терминологию и аппарат основных понятий изученного курса;
- единицы измерения величин в квантовой радиофизике;
- основные закономерности взаимодействия излучения с веществом;
- физические основы, принцип действия, устройство лазеров;
- основы теорий, на которых базируется курс «Квантовая радиофизика»
- методологию и методы исследований в квантовой радиофизике.

***Уметь:***

- применять основные понятия и законы физики для качественного и количественного анализа физических явлений;
- определять законы, которым подчиняются процессы;
- предсказывать возможные следствия;
- использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий;
- использовать математический аппарат для решения практических и теоретических задач;
- описывать и объяснять качественно физические процессы, происходящие в естественных условиях.

***Владеть:***

- системой теоретических знаний по квантовой радиофизике;
- навыками работы с учебной, научной и методической литературой.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-9, ОК-7), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8,

ОПК-9) профессиональных компетенций (ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-7) выпускника.

**Содержание дисциплины:**

**Тема 1.** История развития и основные понятия квантовой радиофизики

**Тема 2.** Энергетические состояния квантовых систем

**Тема 3.** Взаимодействие электромагнитного излучения с атомными системами

**Тема 4.** Квантовые переходы

**Тема 5.** Уширение спектральных линий

**Тема 6.** Усиление и генерация электромагнитного излучения

**Тема 7.** Схемы работы лазеров

**Тема 8.** Свойства лазерного излучения

**Тема 9.** Гелий-неоновый лазер

**Тема 10.** Рубиновый лазер

**Тема 11.** Полупроводниковый лазер

**Тема 12.** Оптические явления в твердых телах

**Тема 13.** Нелинейная оптика

**Тема 14.** Обзор нелинейных эффектов

**Виды контроля по дисциплине:**

текущие (модульный контроль, защита лабораторных работ) и промежуточная аттестация (экзамен)

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 ч), лабораторные (36 ч) занятия и самостоятельная работа студента (90 ч).

**«СТАТИСТИЧЕСКАЯ РАДИОФИЗИКА»**

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Статистическая радиофизика» является базовой (вариативной) частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 радиофизика, бакалавр.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой РФ и ИКТ.

Основывается на базе дисциплин:

«Электричество и магнетизм», «Электродинамика». Математической основой курса является дисциплина «Математический анализ»

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Электродинамика СВЧ», «Распространение электромагнитных волн».

**Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** - Цель курса состоит в ознакомлении со стохастическими задачами и методами описания стохастических процессов в естественных науках вообще, и применительно к задачам радиофизики, в частности.

**Задачи** – формирование нового мировоззрения в понимании процессов, происходящих в различных реальных радиофизических системах, используемых для передачи, приёма и анализа информации. привитие навыков

самостоятельной работы по моделированию и анализу случайных процессов.

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен**

**Знать:** о качественных и количественных сторонах процессов, происходящих в различных радиотехнических устройствах; методы анализа (основные подходы к решению практических задач, связанных с анализом случайных процессов); методы анализа задач оптимального обнаружения сигналов на фоне помех; методы анализа (с оценкой) неизвестных параметров сигналов; методы анализа оптимальной фильтрации сообщений.

**Уметь:** оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследований; проводить теоретические и экспериментальные исследования; использовать основные приёмы (решать задачи) анализа случайных процессов; использовать основные приёмы (решать задачи) оптимальной фильтрации сообщений; использовать основные приёмы (решать задачи) обнаружения сигналов на фоне помех.

**Владеть:** приёмами и навыками решения конкретных задач из разных областей статистической радиофизики; основами знаний в области представления и анализа случайных процессов, обнаружения и оценки параметров сигналов, оптимальной фильтрации и сообщений

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-7, *общепрофессиональных* (ОПК-1) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2) выпускника.

**Содержание дисциплины:**

**Тема 1.** Введение Основы теории случайных процессов

**Тема 2.** Преобразование случайных процессов детерминированными системами

**Тема 3.** Марковские процессы и стохастические дифференциальные уравнения

**Тема 4.** Флуктуации в автогенераторе

**Тема 5.** Источники шума в радиоустройствах .

**Тема 6 .** Случайные поля и случайные волны

**Виды контроля по дисциплине:** модульный контроль , экзамен.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет** 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч), практические (18 ч ) занятия и самостоятельная работа студента (54 ч).

**«РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН»**

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Электричество и магнетизм», «Электродинамика СВЧ», «Радиоэлектроника».

Является основой для изучения следующих дисциплин: для подготовки выпускной квалификационной работы.

***Цели и задачи дисциплины:***

***Цель*** – целью преподавания дисциплины является заложить студентам базовый минимум знаний о закономерностях свободного распространения радиоволн, а также распространение сантиметровых, дециметровых, метровых и декаметровых радиоволн с учетом влияния природных сред; изучить закономерности отражения и рассеяния волн при радиолокации природных поверхностей и при прохождении волн через сильно поглощающие среды; ознакомить студентов с радиофизическими методами мониторинга атмосферы и ионосферы, поверхности суши и моря.

***Задачи*** – изучение студентами фундаментальных законов, описывающих электромагнитное поле; освоение математического аппарата и методов электродинамического описания явлений и процессов с учетом влияния природных сред; изучение законов распространения электромагнитных волн в свободном пространстве и направляющих естественных средах.

***Требования к уровню освоения содержания дисциплины.*** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***знать:***

методы решения уравнений Максвелла при описании процессов излучения, распространения и дифракции радиоволн в различных средах и структурах; знать способы и особенности распространения радиоволн различных диапазонов вблизи поверхности Земли, в тропосфере и ионосфере, а также в космическом пространстве.

***уметь:***

применять законы электродинамики к решению задач антенно-волноводной техники, задач электромагнитной совместимости радиоаппаратуры и ее узлов, оценки параметров систем связи; проводить расчеты полей и на этой основе определять интегральные параметры элементов и узлов аппаратуры.

***владеть:***

навыками решения электродинамических задач с учетом влияния естественных сред распространения.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-7), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5) *профессиональных компетенций* (ПК-2, ПК-5, ПК-8) выпускника.

***Содержание дисциплины:***

***Тема 1.*** Введение.

***Тема 2.*** Общие свойства радиоволн.

***Тема 3.*** Основы электродинамики сред с пространственной и временной дисперсией.

**Тема 4.** Распространение дециметровых и сантиметровых радиоволн через атмосферу и ионосферу.

**Тема 5.** Распространение электромагнитных волн над плоской границей раздела сред.

**Тема 6.** Дифракция радиоволн на сферической поверхности Земли.

**Тема 7.** Загоризонтное распространение ультракоротких радиоволн.

**Тема 8.** Распространение коротких радиоволн в ионосфере.

**Тема 9.** Распространение средних и длинных радиоволн.

**Тема 10.** Распространение электромагнитных волн в случайно-неоднородных средах.

**Тема 11.** Распространение электромагнитных волн через поглощающие среды.

**Тема 12.** Отражение и рассеяние радиоволн поверхностями.

**Виды контроля по дисциплине:**

текущие (модульный контроль) и промежуточная аттестация (зачет)

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (30 ч), практические (10 ч) занятия и самостоятельная работа студента (68 ч).

#### «ПОЛУПРОВОДНИКОВАЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «ПОЛУПРОВОДНИКОВАЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Электричество и магнетизм», «Атомная и ядерная физика», «Радиоэлектроника».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Схемотехника», «Электроника СВЧ», «Функциональная электроника», подготовки выпускной квалификационной работы.

**Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** – целью преподавания дисциплины является изучение физики полупроводников, а также физических основ работы полупроводниковых элементов и устройств, достаточное для понимания, изготовления и анализа работы функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры, ознакомлении с физическими процессами, происходящими при эмиссии заряженных частиц с поверхности твердых тел, с законами движения этих частиц в вакууме и газе под действием электрических и магнитных полей, с процессами, происходящими в твердых телах при движении в их окрестности потока заряженных частиц.

**Задачи** – формирование теоретических представлений о физических процессах, лежащих в основе работы полупроводниковых активных и

пассивных элементов электронной техники, с помощью которых осуществляется прием, передача, обработка, преобразование и хранение информации, представленной в виде электрических сигналов различной формы, приобретение навыков работы с основными элементами полупроводниковой схемотехники, экспериментального определения их основных параметров и характеристик, ознакомление с использованием явлений физической электроники при создании различных электронных приборов, в овладении методами расчета основных параметров приборов вакуумной электроники.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

физику полупроводников, их характеристики и параметры; свойства и назначение элементной базы радиоэлектронной аппаратуры; методы анализа и синтеза электронных схем; физические и информационные характеристики электрических сигналов, методы их преобразования с помощью линейных и нелинейных электрических цепей; принципы построения узлов и блоков аналоговой и цифровой радиоэлектроники; методы работы с измерительной аппаратурой; знать условия возникновения эмиссии с поверхности твердых тел, основные виды эмиссии и их законы; особенности движения заряженных частиц в электрических и магнитных полях, методы и возможности фокусировки и управления потоком заряженных частиц; устройство и особенности электронных приборов, предназначенных для отображения и преобразования изображений, а также для усиления, генерирования и преобразования электрических сигналов.

**уметь:**

представлять физику работы различных полупроводниковых элементов и устройств; читать и анализировать принципиальные электрические схемы различных приборов; рассчитывать параметры электронных схем и подбирать соответствующие этим параметрам элементы; выполнять электрические измерения, экспериментально определять параметры и характеристики различных элементов электронных устройств; использовать справочную литературу и прикладное программное обеспечение при расчете и синтезе электронных схем; рассчитывать основные параметры вакуумных электронных приборов; оценивать области применения вакуумных приборов различных типов.

**Владеть:**

приемами и навыками решения конкретных задач из разных областей полупроводниковой и физической электроники, помогающих в дальнейшем решать инженерные задачи, основами знаний в области разработки и анализа электронных схем, создания различных практических устройств для научных исследований и инженерной практики.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5,

ОПК-8, ОПК-9) профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-8, ПК-9) выпускника.

**Содержание дисциплины:**

**Тема 1.** Введение. Элементы зонной теории твердого тела

**Тема 2.** Собственные и примесные полупроводники.

**Тема 3.** Равновесная и неравновесная концентрации носителей заряда

**Тема 4.** Электронно–дырочный переход (p-n переход).

**Тема 5.** Контакт металл – полупроводник.

**Тема 6.** Гетеропереходы.

**Тема 7.** Полупроводниковые диоды.

**Тема 8.** Туннельные диоды.

**Тема 9.** Биполярные транзисторы.

**Тема 10.** Полевые транзисторы.

**Тема 11.** Тиристоры.

**Тема 12.** Полупроводниковые СВЧ приборы

**Тема 13.** Светоизлучающие диоды.

**Тема 14.** Полупроводниковые лазеры.

**Тема 15.** Полупроводниковые фотоприемники.

**Тема 16.** Интегральные микросхемы

**Тема 17.** Предмет и задачи курса

**Тема 18.** Работа выхода.

**Тема 19.** Электронная эмиссия

**Тема 20.** Вторичная электронная эмиссия

**Тема 21.** Движение электронов в статических полях

**Тема 22.** Движение электронов в скрещенных полях

**Тема 23.** Ток в вакууме

**Тема 24.** Электронно-лучевые приборы

**Тема 25.** Фокусировка электронного потока

**Тема 26.** Отклоняющие системы

**Тема 27.** Электронные трубки

**Тема 28.** Фотоэлектронные приборы

**Тема 29.** Газовый разряд

**Тема 30.** Приборы СВЧ диапазона

**Виды контроля по дисциплине:** текущие (модульный контроль, защита лабораторных работ) и промежуточная аттестация (экзамен)

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (72 ч), лабораторные (36 ч) занятия и самостоятельная работа студента (72 ч).

**«ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ»**

**«МЕХАНИКА»**

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Физический практикум» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика. Он

состоит из модулей «Физический практикум (Механика)», «Физический практикум (Молекулярная физика)», «Физический практикум (Электричество и магнетизм)», «Физический практикум (Колебания и волны, оптика)», «Физический практикум (Атомная и ядерная физика)».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой общей физики и дидактики физики.

Основывается на базе дисциплин: «Физика» и «Математика» (предыдущий уровень образования), «Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки – математика» и «Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки – физика», а также использует знания, умения и навыки, формируемые в ходе сопутствующего изучения дисциплин «Механика», «Математический анализ».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Дифференциальные уравнения», «Интегральные уравнения. Вариационное исчисление», «Теоретическая механика», «Радиофизическая электроника», «Радиотехнические измерения», «Численные методы».

**Цели модуля:** научить студентов методам физического эксперимента и основам теории ошибок; научить студентов активно применять теоретические основы физики в качестве рабочего аппарата, позволяющего проводить экспериментальные исследования и обрабатывать их результаты; научить студентов самостоятельно работать и критически оценивать полученные результаты.

**Задачи модуля:** устранить формализм в знаниях; научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций; экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов; ознакомить с современной измерительной аппаратурой, принципами её действия, с основными принципами сбора и обработки физической информации; с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований; проверить на опыте справедливость физических законов; приобрести навыки в проведении эксперимента и обработке его результатов; сформировать критическое отношение к результатам, полученным в ходе эксперимента; сформировать знания и умения студента, необходимые и достаточные для понимания явлений и процессов, происходящих в природе и технике.

**Требования к уровню освоения содержания модуля.** В результате освоения модуля обучающийся должен:

*знать:*

- основные законы физики и границы их применимости;
- методологию и методы исследований в физике;
- возможности и области применения методов экспериментальных исследований в физике;
- основы теории ошибок;
- назначение и технические характеристики физических приборов;
- методы экспериментальных исследований механических явлений.

*уметь:*

- работать с простыми измерительными приборами и экспериментальной аппаратурой;
- применять основные понятия и законы физики для качественного и количественного анализа физических явлений;
- определять законы, которым подчиняются процессы;
- предсказывать возможные следствия;
- обосновывать методики физических измерений и оценивать их методическую погрешность;
- систематизировать результаты наблюдений;
- делать обобщения и оценивать их достоверность и границы применимости;
- использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий;
- использовать математический аппарат для решения практических задач;
- рассчитывать систематические и случайные ошибки эксперимента;
- выявлять и устранять промахи;
- обрабатывать, анализировать, систематизировать и критически оценивать результаты экспериментальных исследований, используя основные понятия, законы и модели физики;
- описывать и объяснять качественно физические процессы, происходящие в естественных условиях.

*владеть:*

- системой теоретических знаний по физике;
- навыками решения экспериментальных задач по курсу Механика;
- навыками работы с современным измерительным оборудованием, лабораторными установками;
- основными методами обработки и интерпретации результатов эксперимента;
- навыками работы с учебной, научной и методической литературой.

Модуль нацелен на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9), *общепрофессиональных компетенций* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-9) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-6, ПК-7) выпускника.

***Содержание модуля:***

Измерения. Погрешности измерений. Случайные и систематические погрешности. Погрешности прямых и косвенных измерений. Запись результатов опыта. Класс точности измерительных приборов. Построение графиков. Метод наименьших квадратов.

## **I. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ**

Лабораторная работа № 1. Измерение линейных размеров и объемов твердых тел.

Лабораторная работа № 2. Градуировка термометра и нахождение коэффициентов эмпирической зависимости методом наименьших квадратов.

Лабораторная работа № 3.

Часть 1. Измерение угловых величин и определение магнитных азимутов при помощи гониометра.

Часть 2. Определение угловых величин и расстояний с помощью теодолита.

Лабораторная работа № 4. Определение удельного сопротивления резистивного провода.

## II. МЕХАНИКА

Лабораторная работа №5. Движение маятника Максвелла.

Лабораторная работа №6. Изучение законов вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека.

Лабораторная работа №7. Изучение законов динамики на машине Атвуда.

Лабораторная работа №8. Измерение скорости полёта пули при помощи баллистического маятника.

Лабораторная работа №9. Исследование столкновений шаров.

Лабораторная работа №10. Определение ускорения свободного падения по методу Бесселя.

Лабораторная работа №11. Изучение вращательного движения твёрдого тела с помощью крутильного маятника.

Лабораторная работа №12. Гироскоп.

**Виды контроля по модулю:** модульный контроль – 1 семестр, зачет – 1 семестр.

**Общая трудоемкость освоения модуля составляет 2,5 зачетные единицы, 90 часов.** Программой дисциплины предусмотрены лабораторные (30 ч) занятия и самостоятельная работа студента (60 ч).

### «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Физический практикум» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика. Он состоит из модулей «Физический практикум (Механика)», «Физический практикум (Молекулярная физика)», «Физический практикум (Электричество и магнетизм)», «Физический практикум (Колебания и волны, оптика)», «Физический практикум (Атомная и ядерная физика)».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой общей физики и дидактики физики.

Основывается на базе дисциплин: «Физика» и «Математика» (предыдущий уровень образования), «Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки – математика» и «Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки – физика», а также использует знания, умения и навыки, формируемые в ходе сопутствующего изучения дисциплин «Молекулярная физика», «Математический анализ».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Термодинамика и статистическая физика», «Дифференциальные уравнения», «Интегральные уравнения. Вариационное исчисление», «Радиофизическая электроника», «Радиотехнические измерения», «Численные методы».

**Цели модуля:** научить студентов методам физического эксперимента и основам теории ошибок; научить студентов активно применять теоретические основы физики в качестве рабочего аппарата, позволяющего проводить экспериментальные исследования и обрабатывать их результаты; научить студентов самостоятельно работать и критически оценивать полученные результаты.

**Задачи модуля:** устранить формализм в знаниях; научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций; экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов; ознакомить с современной измерительной аппаратурой, принципами её действия, с основными принципами сбора и обработки физической информации; с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований; проверить на опыте справедливость физических законов; приобрести навыки в проведении эксперимента и обработке его результатов; сформировать критическое отношение к результатам, полученным в ходе эксперимента; сформировать знания и умения студента, необходимые и достаточные для понимания явлений и процессов, происходящих в природе и технике.

**Требования к уровню освоения содержания модуля.** В результате освоения модуля обучающийся должен:

*знать:*

- основные законы физики и границы их применимости;
- методологию и методы исследований в физике;
- возможности и области применения методов экспериментальных исследований в физике;
- основы теории ошибок;
- назначение и технические характеристики физических приборов;
- методы экспериментальных исследований тепловых явлений.

*уметь:*

- работать с простыми измерительными приборами и экспериментальной аппаратурой;
- применять основные понятия и законы физики для качественного и количественного анализа физических явлений;
- определять законы, которым подчиняются процессы;
- предсказывать возможные следствия;
- обосновывать методики физических измерений и оценивать их методическую погрешность;
- систематизировать результаты наблюдений;
- делать обобщения и оценивать их достоверность и границы применимости;
- использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий;
- использовать математический аппарат для решения практических задач;

- рассчитывать систематические и случайные ошибки эксперимента;
- выявлять и устранять промахи;
- обрабатывать, анализировать, систематизировать и критически оценивать результаты экспериментальных исследований, используя основные понятия, законы и модели физики;
- описывать и объяснять качественно физические процессы, происходящие в естественных условиях.

*владеть:*

- системой теоретических знаний по физике;
- навыками решения экспериментальных задач по курсу Молекулярная физика;
- навыками работы с современным измерительным оборудованием, лабораторными установками;
- основными методами обработки и интерпретации результатов эксперимента;
- навыками работы с учебной, научной и методической литературой.

Модуль нацелен на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9), *общепрофессиональных компетенций* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-9) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-6, ПК-7) выпускника.

***Содержание модуля:***

Лабораторная работа № 1. Определение отношения удельных теплоемкостей газов.

Лабораторная работа № 2. Изучение свойств идеального газа.

Лабораторная работа № 3. Изучение изменения энтропии при фазовом переходе первого рода на примере плавления олова.

Лабораторная работа № 4. Определение удельной теплоты парообразования.

Лабораторная работа № 5. Определение влажности воздуха.

Лабораторная работа № 6. Определение удельной теплоемкости металлов методом охлаждения.

Лабораторная работа № 7. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом горизонтального капилляра.

Лабораторная работа № 8. Изучение температурной зависимости коэффициента поверхностного натяжения жидкости.

Лабораторная работа № 9. Определение энергии активации вязкости.

Лабораторная работа № 10. Определение температурной зависимости вязкости воздуха.

Лабораторная работа № 11. Определение коэффициента теплопроводности диэлектриков.

***Виды контроля по модулю:***

модульный контроль – 2 семестр,

зачет – 2 семестр.

**Общая трудоемкость освоения модуля составляет 2,5 зачетных единицы, 90 часов.** Программой модуля предусмотрены лабораторные (34 ч) занятия и самостоятельная работа студента (56 ч).

#### **«ЭЛЕКТРИЧЕСТВО»**

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Физический практикум» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой общей физики и дидактики физики.

Основывается на базе дисциплин: «Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки - математика», «Механика», «Аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Молекулярная физика», «Физический практикум», а также использует знания, умения и навыки, формируемые в ходе сопутствующего изучения дисциплин «ТВМС», «Физический практикум», «Теория функций комплексных переменных».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Радиотехнические цепи и сигналы», «Физический практикум», «Атомная и ядерная физика», «Радиотехнические измерения», и последующего изучения дисциплин: «Электродинамика», «Радиоэлектроника», «Электродинамика СВЧ», а также дисциплин профилизации и других дисциплин профессионального и естественнонаучного цикла.

**Цели модуля:** научить студентов методам физического эксперимента и основам теории ошибок; научить студентов активно применять теоретические основы физики в качестве рабочего аппарата, позволяющего проводить экспериментальные исследования и обрабатывать их результаты; научить студентов самостоятельно работать и критически оценивать полученные результаты.

**Задачи модуля:** устранить формализм в знаниях; научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций; экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов; ознакомить с современной измерительной аппаратурой, принципами её действия, с основными принципами сбора и обработки физической информации; с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований; проверить на опыте справедливость физических законов; приобрести навыки в проведении эксперимента и обработке его результатов; сформировать критическое отношение к результатам, полученным в ходе эксперимента; сформировать знания и умения студента, необходимые и достаточные для понимания явлений и процессов, происходящих в природе и технике.

**Требования к уровню освоения содержания модуля.** В результате освоения модуля обучающийся должен:

*знать:*

- основные законы физики и границы их применимости;
- методологию и методы исследований в физике;

- возможности и области применения методов экспериментальных исследований в физике;
- основы теории ошибок;
- назначение и технические характеристики физических приборов;
- методы экспериментальных исследований электрических и магнитных явлений.

*уметь:*

- работать с простыми измерительными приборами и экспериментальной аппаратурой;
- применять основные понятия и законы физики для качественного и количественного анализа физических явлений;
- определять законы, которым подчиняются процессы;
- предсказывать возможные следствия;
- обосновывать методики физических измерений и оценивать их методическую погрешность;
- систематизировать результаты наблюдений;
- делать обобщения и оценивать их достоверность и границы применимости;
- использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий;
- использовать математический аппарат для решения практических задач;
- рассчитывать систематические и случайные ошибки эксперимента;
- выявлять и устранять промахи;
- обрабатывать, анализировать, систематизировать и критически оценивать результаты экспериментальных исследований, используя основные понятия, законы и модели физики;
- описывать и объяснять качественно физические процессы, происходящие в естественных условиях.

*владеть:*

- системой теоретических знаний по физике;
- навыками решения экспериментальных задач по курсу Общая и экспериментальная физика;
- навыками работы с современным измерительным оборудованием, лабораторными установками;
- основными методами обработки и интерпретации результатов эксперимента;
- навыками работы с учебной, научной и методической литературой.

Модуль нацелен на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9), *общепрофессиональных компетенций* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9) *профессиональных компетенций* (научно-исследовательская деятельность: ПК-1, ПК-2, научно-инновационная деятельность: ПК-5; педагогическая и просветительская деятельность: ПК-6, ПК-7, ПК-8) выпускника.

***Содержание модуля:***

**Лабораторная работа №1.** Снятие кривой намагниченности и петли гистерезиса при помощи осциллографа.

**Лабораторная работа №2.** Определение точки Кюри.

**Лабораторная работа №3.** Изучение свойств сегнетоэлектриков.

**Лабораторная работа №4.** Изучение вакуумного диода и определение удельного заряда электрона.

**Лабораторная работа №5.** Измерение удельного заряда электрона методом магнетрона.

**Лабораторная работа №6.** Изучение электростатического поля.

**Лабораторная работа №7.** Измерение диэлектрической проницаемости вещества и емкости конденсатора.

**Лабораторная работа №8.** Изучение различных методик использования электронного осциллографа в качестве измерительного прибора.

**Лабораторная работа №9.** Изучение зависимости сопротивления проводников и полупроводников от температуры.

**Лабораторная работа №10.** Изучение полупроводникового диода и его выпрямляющих свойств.

**Лабораторная работа №11.** Изучение резонансов токов и напряжений.

**Лабораторная работа №12.** Изучение принципа электрических компенсационных измерений.

**Виды контроля по модулю:** модульный контроль – 3 семестр, зачет – 3 семестр.

**Общая трудоемкость освоения модуля составляет:** 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой модуля предусмотрены лабораторные (72 ч) занятия и самостоятельная работа студента (36 ч).

#### **«АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА»**

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ» (*Атомная и ядерная физика*) является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика. Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Численные методы», «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Колебания и волны, оптика», «Физический практикум (Механика)», «Физический практикум (Молекулярная физика)», «Физический практикум (Электричество и магнетизм)», «Физический практикум (Колебания и волны, оптика)», а также формируемые в ходе сопутствующего изучения дисциплин: «Атомная и ядерная физика», «Методы математической физики».

. Является основой для изучения следующих дисциплин: «Квантовая механика», «Оптоэлектроника», «Квантовая радиофизика», «Полупроводниковая и физическая электроника», «Функциональная электроника», «Атомная и ядерная физика».

***Цели и задачи дисциплины:***

***Цель*** – научить студентов методам физического эксперимента и основам теории ошибок; научить студентов активно применять теоретические основы физики в качестве рабочего аппарата, позволяющего проводить экспериментальные исследования и обрабатывать их результаты; научить студентов самостоятельно работать и критически оценивать полученные результаты.

***Задачи*** – устранить формализм в знаниях; научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций; экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов; ознакомить с современной измерительной аппаратурой, принципами её действия, с основными принципами сбора и обработки физической информации; с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований; проверить на опыте справедливость физических законов; приобрести навыки в проведении эксперимента и обработке его результатов; сформировать критическое отношение к результатам, полученным в ходе эксперимента; сформировать знания и умения студента, необходимые и достаточные для понимания явлений и процессов, происходящих в природе и технике.

***Требования к уровню освоения содержания дисциплины.*** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***знать:***

- основные законы физики и границы их применимости;
- методологию и методы исследований в физике;
- возможности и области применения методов экспериментальных исследований в физике;
- основы теории ошибок;
- назначение и технические характеристики физических приборов;
- методы экспериментальных исследований атомных явлений.

***уметь:***

- работать с простыми измерительными приборами и экспериментальной аппаратурой;
- применять основные понятия и законы физики для качественного и количественного анализа физических явлений;
- определять законы, которым подчиняются процессы;
- предсказывать возможные следствия;
- обосновывать методики физических измерений и оценивать их методическую погрешность;
- систематизировать результаты наблюдений;

- делать обобщения и оценивать их достоверность и границы применимости;
- использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий;
- использовать математический аппарат для решения практических задач;
- рассчитывать систематические и случайные ошибки эксперимента;
- выявлять и устранять промахи;
- обрабатывать, анализировать, систематизировать и критически оценивать результаты экспериментальных исследований, используя основные понятия, законы и модели физики;
- описывать и объяснять качественно физические процессы, происходящие в естественных условиях.

***владеть:***

- системой теоретических знаний по физике;
- навыками решения экспериментальных задач по курсу «Физический практикум (атомная и ядерная физика)»;
- навыками работы с современным измерительным оборудованием, лабораторными установками;
- основными методами обработки и интерпретации результатов эксперимента;
- навыками работы с учебной, научной и методической литературой.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ОПК-9).

***Содержание дисциплины:***

№ п/п	Тема лабораторной работы
<b><i>Содержательный модуль 1. Атомная физика.</i></b>	
0	Градуировка монохроматора.
1	Измерение энергии первого возбужденного уровня атома ртути и его энергии ионизации (опыт Франка-Герца)
2	Изучение спектра атома водорода
3	Изучение спектра атома натрия
4	Изучение спектра поглощения молекулы йода
5	Оптический квантовый генератор на смеси гелия и неона
6	Измерение величины магнитного момента иона
7	Изучение явления ядерного магнитного резонанса, измерение гиромагнитного отношения ядер
<b><i>Содержательный модуль 2. Ядерная физика.</i></b>	
1	Изучение счетчика Гейгера-Мюллера
2	Математическая обработка результатов измерений

3	Определение активности источников $\beta$ -излучения
4	Определение периода полураспада долгоживущего изотопа
5	Определение энергии $\alpha$ -частиц по пробегу в воздухе
6	Определение энергии $\gamma$ -лучей методом поглощения
7	Определение верхней границы $\beta$ -спектра методом поглощения электронов в веществе.

***Виды контроля по дисциплине:***

текущие (модульный контроль) и промежуточная аттестация (зачет)

***Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет***

3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лабораторные занятия (108 ч).

**«ПРОГРАММИРОВАНИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

***Логико-структурный анализ дисциплины:*** курс «Программирование и математическое моделирование» относится к вариативной части профессионального блока, дисциплины по выбору студента по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и ИКТ.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Алгоритмы и языки программирования».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Архитектура ПК, локальные вычислительные сети.», «Микропроцессорные системы», «Микропроцессоры и микроконтроллеры в устройствах управления», «Специальные микропроцессоры»

***Цели и задачи изучения дисциплины***

***Цели*** – изучение принципов современного программирования, способов алгоритмизации решения задач и основ современной вычислительной техники, овладение конкретным языком программирования высокого уровня, умение использовать полученные знания и практические навыки при решении различных задач с помощью персонального компьютера.

***Задачи*** –

- 1) изучить основные технические и программные средства реализации сложных алгоритмов;
- 2) углубить знания объектно-ориентированного программирования;
- 4) научиться решать задачи по специальности, при помощи средств программирования;

5) освоить основные приемы и методы построения математических моделей решения поставленных задач.

***Требования к уровню освоения содержания модуля.***

В результате освоения модуля обучающийся должен:

***Знать:***

принципы построения математических моделей, для решения поставленных задач по профилю обучения;

способы описания алгоритмов решения задач по профилю обучения;

методы разработки алгоритмов по построенным математическим моделям;

изучаемые языки программирования;

***Уметь:***

разрабатывать математические модели алгоритмы решения задач по профилю обучения:

записывать их на изучаемом языке программирования высокого уровня;

использовать современную компьютерную технику как для решения задач по профилю

обучения;

***Владеть:***

навыками творческого обобщения полученных знаний;

навыками разработки математических моделей для решения поставленных задач;

навыками разработки алгоритмов и практического решения задач по профилю обучения на современной вычислительной технике.

Модуль нацелен на формирование общекультурных компетенций (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9), профессиональных компетенций (ПК-3, ПК-4, ПК-5) выпускника.

***Содержание дисциплины :***

Преподавание модуля предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лабораторные занятия, консультации, самостоятельная работа студента.

При проведении занятий по дисциплине «Программирование и математическое моделирование» используются объяснительно-иллюстративные, эвристические и исследовательские методы преподавания.

***Содержательный модуль 1***

***Тема 1.***

Повторение алгоритмов и синтаксических особенностей языка.

***Тема 2.***

Алгоритмы сортировки массивов.

***Тема 3.***

Двумерные массивы.

***Тема 4.***

Сортировка двумерных массивов.

***Содержательный модуль 1***

**Тема 5.**

Процедуры и функции.

**Тема 6.**

Организация алгоритмов при помощи процедур и функций.

**Тема 7.**

Рекурсия.

**Тема 8.**

Решение сложных алгоритмических задач.

**Темы лабораторных работ**

**Содержательный модуль 1.**

1. Работа с динамическими массивами. Решение типовых алгоритмических задач.

2. Сортировка методом «Пузырька»

3. Сортировка методом Шелла.

4. Сортировка вставкой.

5. Выделение двумерного массива.

6. Решение задач по поиску в двумерном массиве.

7. Решение задач по обработке двумерных массивов.

8. Решение задач по сортировке двумерных массивов.

Содержательный модуль 2.

9. Процедуры, функции и подключаемые модули.

10. Решение задач, с использованием функций и процедур. Глобальные и локальные переменные.

11. Передаваемые параметры.

12. Рекурсия, обработка рекурсионных деревьев.

13. Решение задач, с использованием рекурсии.

14. Решение задач, с использованием всех, изученных алгоритмов.

**Виды контроля по модулю:**

модульный контроль – 2 семестр,

зачет – 2 семестр.

Общая трудоемкость освоения модуля составляет 3 зачетных единицы, 108 часа. Программой модуля предусмотрены лекции (17 ч), лабораторные (34 ч) занятия и самостоятельная работа студента (57 ч).

**«ВВЕДЕНИЕ К ДИСЦИПЛИНАМ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ – ФИЗИКА»**

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки – физика» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой общей физики и дидактики физики.

Основывается на базе дисциплин: «Физика» и «Математика» (предыдущий уровень образования), «Введение к дисциплинам

фундаментальной подготовки – математика» (сопутствующее изучение дисциплины).

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Естественнонаучная картина мира», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Механика», «Дифференциальные уравнения», «Физический практикум».

**Цели модуля:** формирование систематизированных знаний в области элементарной физики как базы для освоения физико-математических дисциплин. Оказание студентам-первокурсникам помощи в систематизации, обобщении и углублении знаний по курсу физики средней школы. Обучение студентов активному применению теоретических основ физики в качестве рабочего аппарата, позволяющего решать как типичные задачи, так и задачи повышенного уровня сложности и приобретение уверенности при самостоятельной работе.

**Задачи модуля:** повторить и скорректировать знание основных понятий и законов физики; научить анализировать содержание основных разделов школьного курса физики; раскрыть физическое содержание понятий и законов; выявить границы применимости законов; устранить формализм в знаниях; научить решать типичные задачи по физике; научить решать задачи повышенного уровня сложности по физике; ввести слушателей в круг методических проблем, решаемых при изучении разделов школьной физики; сформировать критическое отношение к результатам, полученным при решении задач; сформировать знания и умения студента, необходимые и достаточные для понимания явлений и процессов, происходящих в природе и технике.

**Требования к уровню освоения содержания модуля.** В результате освоения модуля обучающийся должен:

*знать:*

- основы теорий, которые составляют ядро курса «Элементарная физика»;
- терминологию и основные законы изученного курса, особенности их использования для анализа информации;
- методологию и методы исследований в физике;
- место физики в системе наук;
- роль и место Физики в естественно-научной картине мира.

*уметь:*

- систематизировать результаты наблюдений;
- делать обобщения и оценивать их достоверность и границы применимости;
- использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий;
- решать типичные задачи по изученным темам;
- применять основные понятия и законы физики для качественного анализа физических явлений и решения задач оригинального содержания и повышенного уровня сложности.

*владеть:*

- системой теоретических знаний по физике;
- навыками решения теоретических, расчетных и качественных задач по физике на уровне, соответствующем требованиям профильного уровня подготовки по физике в общеобразовательной школе;
- навыками работы с учебной, научной и методической литературой.

Модуль нацелен на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-6, ОК-7), *общепрофессиональных компетенций* (ОПК-1, ОПК-2) выпускника.

### ***Содержание модуля:***

#### **I. МЕХАНИКА**

##### **1. Основы кинематики**

###### **1.1. Прямолинейное равномерное движение**

Механическое движение и его виды. Основная задача механики и способы ее решения в кинематике. Физическое тело и материальная точка. Тело отсчета. Система отсчета. Относительность механического движения. Радиус-вектор. Траектория. Путь и перемещение. Поступательное движение. Прямолинейное равномерное движение. Вектор скорости. Графическое представление движения.

###### **1.2. Прямолинейное неравномерное движение**

Неравномерное движение. Скорость при неравномерном движении. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение. Равнопеременное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Равнозамедленное прямолинейное движение. Координата, путь, перемещение и скорость при равнопеременном движении. Связь между перемещением и скоростью. Относительность движения. Классический закон сложения скоростей. Графики зависимости кинематических величин от времени при равнопеременном движении. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.

###### **1.3. Криволинейное движение**

Перемещение и скорость при криволинейном движении. Вращательное движение. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угол поворота. Угловая скорость. Линейная скорость. Связь угловой скорости с линейной скоростью. Ускорение при равномерном движении по окружности (вывод). Период и частота обращения.

##### **2. Основы динамики**

###### **2.1. Законы движения Ньютона**

Взаимодействие тел. Инертность. Масса. Сила. Единицы измерения массы и сил. Первый закон Ньютона. Инерция. Инерциальные системы отсчета. Виды сил. Сложение сил. Равнодействующая сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.

###### **2.2. Силы в природе. Применение законов динамики**

Гравитационные силы. Сила всемирного тяготения. Закон Всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Перегрузка. Вес тела, движущегося с ускорением. Движение тела под

действием силы тяжести. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Искусственные спутники Земли. Первая космическая скорость.

Деформация. Сила упругости. Движение под действием силы упругости. Закон Гука.

Сила трения. Трение покоя. Сила трения скольжения. Трение качения. Коэффициент трения. Движение тел под действием нескольких сил.

### 2.3. Элементы статики

Равновесие тел с закрепленной осью вращения. Плечо силы. Момент силы. Правило моментов. Центр тяжести. Рычаг. Условие равновесия рычага. Пара сил. Виды равновесия тел. Блоки.

## 3. Законы сохранения в механике

### 3.1. Закон сохранения импульса

Импульс силы, импульс тела. Упругий (абсолютно упругий) удар. Неупругий удар. Абсолютно неупругий удар. Центральный удар. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Устройство ракеты. Явление отдачи.

### 3.2. Закон сохранения энергии

Механическая работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия поднятого над Землей тела. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упругодеформированного тела. Теорема об изменении потенциальной энергии тела. Механическая энергия. Закон сохранения и превращения механической энергии. Работа силы трения и механическая энергия. Мощность. Связь между мощностью и скоростью. Превращение энергии и использование машин. Простые механизмы. КПД машин и механизмов. «Золотое правило» механики.

## 4. Жидкости и газы

### 4.1. Гидро- и аэростатика

Давление и сила давления. Давление, создаваемое газами. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления и его зависимость от высоты. Барометр-анероид. Манометры. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Насосы. Выталкивающая сила. Гидростатическое взвешивание. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Водный транспорт. Воздухоплавание.

### 4.2. Гидро- и аэродинамика

Движение жидкостей и газов. Стационарное течение жидкости (газа). Ламинарное течение. Турбулентное течение. Уравнение неразрывности. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения. Вязкое трение. Уравнение Бернулли. Эффект Магнуса. Подъемная сила крыла самолета. Пульверизатор.

## 5. Механические колебания и волны

### 5.1. Механические колебания

Колебательное движение. Внутренние силы. Свободные колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Гармонические колебания.

Смещение, амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза колебаний. Вынужденные колебания. Математический маятник. Динамика колебательного движения. Период колебаний математического маятника (вывод). Колебания груза на пружине. Период колебаний пружинного маятника (вывод). Превращение энергии при гармонических колебаниях. Внешние силы. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.

## 5.2. Механические волны и звук

Волновые явления. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечная волна. Продольная волна. Длина волны. Скорость волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой). Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление волн. Закон отражения волн. Закон преломления волн. Дифракция волн. Звуковые волны. Источники и приемники звука. Характеристики звука. Распространение звука в различных средах. Скорость распространения звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука. Эхо. Акустический резонанс. Восприятие звука человеком. Инфра- и ультразвук и их применение. Влияние звуков на живые организмы.

**Виды контроля по модулю:** –

**Общая трудоемкость освоения модуля составляет 2** зачетных единицы, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (15 ч), лабораторные (30 ч) занятия и самостоятельная работа студента (27 ч).

## «ВВЕДЕНИЕ К ДИСЦИПЛИНАМ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ – МАТЕМАТИКА»

**Логико-структурный анализ дисциплины.** Курс элементарной математики является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой математической физики. Основывается на базе дисциплин: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» предыдущего уровня образования. Является основой для изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения. Интегральные уравнения и вариационное исчисление», «Векторный и тензорный анализ», «Методы математической физики», «Общая и экспериментальная физика».

**Цели и задачи дисциплин:**

**Цели.** Систематизировать знания в области элементарной математики как базы для освоения физико-математических дисциплин. Оказать помощь в обобщении и углублении знаний по школьной математике.

**Задачи.** Повторить основные разделы элементарной математики, скорректировать знания студентов по эти разделам; научить решать типичные задачи.

**Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

**Знать:** основные понятия элементарной математики.

**Уметь:** решать типичные задачи по элементарной математике.

**Владеть:-** системой теоретических знаний по математике;

- навыками решения задач на уровне, соответствующем требованиям подготовки по математике в общеобразовательной школе;
- навыками работы с учебной и методической литературой по математике.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-3,

ОК-6), *общепрофессиональных* (ОПК-1), *профессиональных компетенций* (ПК-4,

ПК-6, ПК-7, ПК-10) выпускника.

**Содержание дисциплины.**

**Тема 1.** Действительные числа.

Натуральные числа. Дроби. Целые числа. Рациональные и иррациональные числа. Действительные числа. Числовые равенства и неравенства. Числовые множества.

**Тема 2.** Алгебраические выражения.

Область допустимых значений алгебраического выражения. Свойства. Равенства и неравенства алгебраических выражений. Формулы сокращённого умножения. Формула бинома Ньютона.

**Тема 3 .** Алгебраические уравнения и неравенства.

Уравнение первой степени. Квадратное уравнение. Неравенство первой степени. Метод интервалов. Квадратное неравенство. Система уравнений. Совокупность уравнений. Система неравенств. Совокупность неравенств.

**Тема 4 .** Тригонометрия.

Углы и их измерение. Единичная окружность. Синус и косинус угла. Тангенс и котангенс угла. Основное тригонометрическое тождество. Основные формулы тригонометрии.

**Тема 5 .** Функции и их свойства. Производная функции.

Понятие функции. Область определения. Функции монотонные, чётные и нечётные, обратные, периодические, сложные. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Понятие производной. Производные элементарных функций.

**Тема 6 .** Уравнения и неравенства с одним неизвестным.

Область допустимых значений уравнения (неравенства). Решение уравнения (неравенства). Равносильность уравнений (неравенств). Решение степенных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств.

**Тема 7 .** Векторы.

Понятие вектора. Коллинеарные и компланарные векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.

**Виды контроля по дисциплине:** модульный контроль.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.** Программой дисциплины предусмотрены лабораторные (45 ч.) занятия и самостоятельная работа студента (27 ч.).

### «ВЕКТОРНЫЙ И ТЕНЗОРНЫЙ АНАЛИЗ»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Векторный и тензорный анализ» является базовой (вариативной) частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой математической физики.

Основывается на базе дисциплин: «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Математический анализ».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Электродинамика», «Теоретическая механика сплошных сред».

**Цели и задачи дисциплины:** Цель – освоение студентами основ одного из наиболее важных для физической науки разделов математики – векторного и тензорного анализа. Оказание студентам-первокурсникам помощи в систематизации, обобщении и углублении знаний по курсу «Векторного и тензорного анализа». Обучение студентов активному применению теоретических основ математики в качестве рабочего аппарата, позволяющего решать как типичные задачи, так и задачи повышенного уровня сложности.

**Задачи** – дать студентам классического университета основные понятия векторного и тензорного анализа – раздела математической физики, являющегося базовым в математическом образовании физика.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-3, ОК-6, ОК-16), *общепрофессиональных* (ОПК-7) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-10) выпускника.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **Знать:**

- методологию и методы исследований в математике;
- роль и место “Векторного и тензорного анализа” в естественно-научной картине мира;
- принципы векторного и тензорного анализа, включая основы тензорной алгебры и общековариантной формулировки дифференциальных уравнений, основы римановой геометрии и области ее физических приложений.
- фундаментальные разделы векторного и тензорного анализа, необходимые для осуществления научно-исследовательской и научно-инновационной деятельности

#### **Уметь:**

- применять математический аппарат тензорного анализа для исследования и численного решения различных математических моделей;

- делать обобщения и оценивать их достоверность и границы применимости;
- решать типичные задачи по изученным темам;
- применять основные понятия для решения задач оригинального содержания и повышенного уровня сложности.

***Владеть:***

- системой теоретических знаний по математике;
- методологией и навыками решения научных и практических задач, применения современного математического инструментария для решения и анализа задач вычислительной математики.
- навыками работы с учебной, научной и методической литературой по математическим дисциплинам.

***Содержание дисциплины:***

Тензорная алгебра. Преобразование базисов и координат. Контравариантный тензор первого ранга. Линейные формы. Ковариантный тензор первого ранга. Определение тензора произвольного ранга. Операции над тензорами. Групповая свойство тензоров.

Симметричные и кососимметричные тензоры. Метрический и дискриминантный тензоры. Связь между метриками. Взаимные базисы. Формулы Гиббса. Ориентированные объемы. Смешанный и векторное произведение. Двойной векторное произведение. Псевдотензора. Дифференциальная запись матриц P и Q.

Элементы теории поля. Элементы теории поля. Формулы Грина, Остроградского, Стокса в векторной и тензорной формах записи. Повторные операции теории поля. Дифференциальная геометрия кривых и поверхностей. Элементы векторного анализа и дифференциальной геометрии.

Формулы Френе. Кривизна и кручение кривой. Элементы дифференциальной геометрии поверхностей. Первая и вторая квадратичные формы поверхности. Средняя и гауссова кривизны. Тип точки на поверхности.

***Виды контроля по дисциплине:*** модульный контроль, зачет.

***Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.*** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (17 ч), практические (34 ч) занятия и самостоятельная работа студента (57 ч).

**«ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО»**

***Логико-структурный анализ дисциплины:*** курс «Теория функций комплексного переменного» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой математической физики.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра».

Является основой для изучения следующих дисциплин: дифференциальные уравнения, интегральные уравнения, вариационное исчисление, методы математической физики, основы математического моделирования, численные методы в физике, теоретическая механика, электродинамика, квантовая теория.

***Цели и задачи дисциплины:***

Цели освоения дисциплины «Теория функции комплексного переменного» состоят в изложении основных принципов анализа комплексных чисел с целью развития у студентов навыков работы с объектами более сложной структуры, чем действительные числа и их функции, которые находят практическое применение практически во всех дисциплинах цикла «Теоретическая физика» и в особенности в классической механике, электродинамике и квантовой теории.

Задачи дисциплины в программе интегрированного бакалавра по направлению «Физика» определяются как необходимостью воспитания общей математической культуры, так и задачей формирования представлений о фундаментальных и прикладных математических конструкциях и моделях, используемых в современной физике.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-3, ОК-6, ОК-16), *общепрофессиональных* (ОПК-7.) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК- 6, ПК-7) выпускника.

***Требования к уровню освоения содержания дисциплины.*** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***Знать:***

- арифметику комплексных чисел, основные понятия теории функций комплексной переменной;
- основные методы теории функций комплексной переменной;

***Уметь:***

- применять методы теории функций комплексных переменных к решению аналогичных задач с физическим содержанием;
- применять основные понятия для решения задач оригинального содержания и повышенного уровня сложности;
- выполнять основные алгебраические операции с комплексными числами, вычислять простейшие контурные и несобственные интегралы с использованием вычетов;
- делать обобщения и оценивать их достоверность и границы применимости;

***Владеть:***

- навыками решения прикладных задач с использованием методов теории функций комплексной переменной;
  - навыками применения аналитических функций к решению краевых задач.
  - системой теоретических знаний по математике;

- различными методами вычисления производных от комплексных функций;
- методами вычисления простейших контурных и несобственных интегралов;
- навыками работы с учебной, научной и методической литературой по математическим дисциплинам.

***Содержание дисциплины:***

1. Комплексные числа. Определение комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа. Последовательности комплексных чисел и ряды. Комплекснозначные функции действительного переменного. Дифференциальное исчисление функций комплексного переменного: определение функции комплексного переменного, элементарные функции, понятие предела, непрерывность функции комплексного переменного, понятие производной, аналитическая функция, условие дифференцируемости, геометрический смысл производной, конформное отображение.

2. Ряды. Ряды: числовые и функциональные комплексные ряды, степенные ряды, теорема Абеля, радиус и круг сходимости, свойства степенного ряда, разложения в ряды Тейлора и Лорана, приемы разложения в ряд Лорана, изолированные особые точки и их классификация. Интегрирование функций по комплексному переменному: понятие интеграла от функции комплексного переменного, интегральная теорема Коши, интегральная формула Коши, производные высших порядков от аналитических функций.

3. Теория вычетов. Теория вычетов: определение вычета, формулы вычетов, основная теорема о вычетах, применение вычетов при вычислении определенных интегралов. Преобразование Лапласа: понятие преобразования Лапласа, формула обращения преобразования Лапласа, применение интегральных преобразований для решения задач математической физики, асимптотические оценки интегралов и метод перевала, асимптотические разложения некоторых специальных функций.

4. Метод перевала. Формула Лапласа. Асимптотика гамма-функции. Формула Стирлинга. Метод перевала.

***Виды контроля по дисциплине:*** модульный контроль, экзамен.

***Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет*** 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ч), практические (36 ч) занятия и самостоятельная работа студента (90 ч).

**«РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ»**

***Логико-структурный анализ дисциплины:*** курс «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика. Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: Математический анализ», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Векторный и тензорный анализ «Физический практикум (Механика)»».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Радиоэлектроника», «Статистическая радиофизика», «Радиотехнические измерения», «Цифровая обработка сигналов», «Схемотехника», «Аналоговая и цифровая схемотехника», «Цифровые системы управления и обработки информации» «Цифровые методы обработки случайных сигналов», «Антенные системы», «Антенные системы специального назначения», «Функциональная электроника».

***Цели и задачи дисциплины:***

***Цель*** – изучение процессов и законов преобразования сигналов в электрических цепях, методов расчета и измерения параметров электрических цепей, методов анализа сигналов.

***Задачи*** – сформировать систему знаний и умений студента, необходимых и достаточных для понимания явлений и процессов, которые происходят при распространении колебаний и сигналов в электрических цепях и системах; помочь овладеть методами решения проблем, требующих применения знаний в области радиофизики и других науках (электроника, оптика, акустика, информационные технологии, вычислительная техника и др.); обеспечить применение профессиональных качеств в профессиональных образовательных и высших образовательных организациях.

***Требования к уровню освоения содержания дисциплины.*** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***знать:***

- терминологию и аппарат основных понятий изученного курса;
- единицы измерения величин в радиотехнике;
- методы анализа электрических цепей, сигналов и процессов в радиотехнике;
- основные законы радиотехники и границы их применимости;
- основы теорий, на которых базируется курс «Радиотехнические цепи и сигналы»
- методологию и методы исследований в радиотехнике.

***уметь:***

- проводить спектральный и корреляционный анализ сигналов;
- выполнять расчеты линейных и нелинейных цепей;
- анализировать прохождение колебаний и сигналов через электрические цепи;
- выполнять измерения характеристик и параметров электрических цепей и сигналов;
- обрабатывать, анализировать, систематизировать и критически оценивать результаты экспериментальных исследований, используя теоретические знания по дисциплине.

***владеть:***

- системой теоретических знаний по курсу «Радиотехнические цепи и сигналы»;
- навыками решения задач и проведения экспериментов по радиотехническим цепям и сигналам;
- навыками работы с учебной, научной и методической литературой.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9), *общепрофессиональных* (ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-9).

***Содержание дисциплины:***

***Тема 1.*** Электрические цепи. Основные понятия и законы.

***Тема 2.*** Методы расчета линейных цепей

***Тема 3.*** Переходные процессы

***Тема 4.*** Дифференцирующие и интегрирующие цепи

***Тема 5.*** Гармонические колебания в линейных цепях

***Тема 6.*** Колебательные контура

***Тема 7.*** Фильтры

***Тема 8.*** Четырехполюсники

***Тема 9.*** Общая теория сигналов

***Тема 10.*** Спектральный анализ

***Тема 11.*** Корреляционный анализ

***Тема 12.*** Модулированные сигналы

***Тема 13.*** Сигналы с ограниченным спектром

***Тема 14.*** Дискретные и цифровые сигналы

***Тема 15.*** Случайные сигналы

***Тема 16.*** Частотные и временные характеристики схемных функций

***Тема 17.*** Обработка сигналов в линейных цепях

***Тема 18.*** Фильтры

***Тема 19.*** Характеристики и параметры нелинейных цепей

***Тема 20.*** Нелинейные преобразования сигналов

***Виды контроля по дисциплине:***

текущие (модульный контроль) и промежуточная аттестация (экзамен)

***Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет***

8,5 зачетных единицы, 306 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (84 ч), практические, семинарские (34 ч), лабораторные (68 ч) занятия и самостоятельная работа студента (120 ч).

## ЭКОЛОГИЯ

Логико-структурный анализ дисциплины: курс «Экология» относится к вариативной части общенаучного блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика»

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха.

Для успешного освоения дисциплины необходимы входные знания, умения и компетенции студента, полученные по предметам: «Дискретная математика», «Физика», школьных дисциплин «Биология» и «География».

**Цель дисциплины:** – изучение принципов организации и условий устойчивости экосистем и биосферы, основных законов окружающей среды, основ экологии человека, а также глобальных экологических проблем и прогнозов развития человечества в связи с современным экологическим кризисом.

**Задачи дисциплины:** основными задачами изучения дисциплины являются:

– ознакомление студентов о биосфере, экосистемах, взаимоотношениях организма и среды, экологии и здоровья человека, а также экологические принципы рационального использования природных ресурсов;

– применение основных понятий и методов в развитии экозащитной техники и технологии.

**Результаты освоения дисциплины:** в соответствии с направленностью дисциплины в результате изучения студент должен овладеть следующими компетенциями: общекультурными (ОК-7); общепрофессиональными (ОПК-2).

**Содержание дисциплины:**

Тема 1. Предмет и содержание экологии.

Методы исследования в экологии. Развитие экологических знаний. Идея системности в экологии. Объекты изучения в экологии. Разделы экологии.

Методы исследования в экологии полевые наблюдения, эксперименты, метод моделирования в экологии (классификация моделей, концептуальные модели, виды блок-схем, математические модели в экологии). Общая схема системного подхода к изучению экосистем.

Тема 2. Аутэкология (факториальная экология.)

Экологические факторы и их классификация. Понятие об экологическом пространстве. Функция отклика организмов на действие экологических факторов. Законы минимума, толерантности, совокупного действия факторов.

Экологическая ниша. Взаимодействие экосистем с окружающей средой (климатические факторы, биотические факторы, эдафические факторы).

Тема 3. Демэкология (экология популяций).

Популяция как обще биологическая единица. Иерархия популяций. Структура популяции. Модель динамики популяции на уровне полного внутренне популяционного агрегирования. Динамика разновозрастных популяций. Возрастной состав популяции.

Тема 4. Синэкология.

Биоценоз экосистемы. Трофическая структура биоценоза. Экологические пирамиды. Производительность биоценоза. Видовое разнообразие. Сукцессия биоценоза. Динамика биоценоза как результат межвидовых взаимодействий. Классификация биотических взаимодействий (нейтрализм, аменсализм, комменсализм, конкуренция, взаимодействие хищник - жертва, мутуализм). Динамика многовидовых группировок.

Тема 5. Экосистемология. Биосферология.

Понятия и определения биогеоценоза. Структура экосистемы. Энергетика экосистемы. Биохимические круговороты в биогеоценозе. Современное представление о биосфере. Иерархия биосферы. Основные экосистемы биосферы. Динамика биосферы. Управление биосферой.

Тема 6. Антропогенные нагрузки на биосферу.

Формы и механизмы деградации биосферы. Факторы загрязнения среды. Состояние окружающей среды Донбасса. Экологическая токсикология. Экологическое нормирование. Классификация антропогенных источников загрязнения. Особенности воздействия на окружающую среду различных отраслей промышленности: добывающей энергетики, металлургической, химической, строительной и др. Природные опасные явления и процессы. Техногенные опасные явления и процессы. Экологические особо опасные процессы. Экологическая безопасность как основа устойчивого развития.

Тема 7. Прикладная экология.

Методы защиты окружающей среды от токсичных веществ. Рациональные подходы к использованию природных ресурсов. Безотходные технологии. Проблема утилизации промышленных и бытовых отходов. Принципы и практические подходы к реализации системы экологического мониторинга. Система управления качеством природной среды. Основные законодательные и нормативные документы, регламентирующие отношения в сфере использования природных ресурсов в Украине

***Виды контроля по дисциплине:***

Модульный контроль, зачёт.

***Общая трудоемкость освоения дисциплины*** составляет 2 зачётных единицы, 72 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч) занятия и самостоятельная работа студента (36 ч).

#### «АРХИТЕКТУРА ПК, ЛОКАЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ. МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»

***Логико-структурный анализ дисциплины:*** курс «Архитектура ПК, локальные вычислительные сети. Микропроцессорные системы» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Алгоритмы и языки программирования», «Программирование и математическое моделирование». Является основой для изучения следующих дисциплин: «Аппаратно-программные средства встроенных систем управления», «Специальные микропроцессоры». Знания и практические навыки, полученные из курса «Архитектура ПК, локальные вычислительные сети. Микропроцессорные системы», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и дипломных работ.

### ***Цели и задачи дисциплины:***

#### ***Целью дисциплины является:***

- подготовка к деятельности, связанной с эксплуатацией и обслуживанием аппаратуры и оборудования, содержащего современные средства вычислительной техники;

- приобретение студентами знаний основ и принципов построения, функциональных возможностей и архитектурных решений современных микропроцессоров;

- изучение современных способов организации, принципов построения и функционирования современных компьютерных вычислительных сетей и организации на их базе систем передачи различных видов информации

***Задачами дисциплины*** являются: изучение арифметических и логических основ цифровых вычислительных машин, их элементов и узлов; изучение архитектуры и принцип работы персональных ЭВМ, ее микропроцессорной базы и периферийных устройств, а также ознакомиться с принципами построения компьютерных сетей.

***Требования к уровню освоения содержания дисциплины.*** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### ***Знать:***

- классификацию вычислительных машин и основные характеристики различных классов ЭВМ;

- информационно – логические основы функционирования ЭВМ;

- аппаратные средства вычислительной техники: структуру и архитектуру современных средств вычислительной техники,

- принципы функционирования вычислительных устройств, организацию процессов ввода – вывода, хранения и представления информации;

- принципы построения и работы ПЭВМ и основных её компонентов;

- основные типы сетевых архитектур, топологий и аппаратных компонентов компьютерных сетей;

- эталонную модель взаимодействия открытых систем;

- сетевые протоколы;

- возможные ресурсы компьютерных сетей и права доступа к ним;

- приемы работы в компьютерных сетях;

- методы коммуникации и маршрутизации.

#### ***Уметь:***

- ориентироваться в современном рынке средств вычислительной техники;

- делать выбор необходимой конфигурации компьютера для практических целей;

- выбрать топологию сети и протокол для конкретных целей;

- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения;
- определять необходимые ресурсы сети;
- осуществлять настройку локальных вычислительных сетей;
- грамотно использовать возможности компьютерной сети

**Владеть навыками:**

- настройки сетевых параметров в различных операционных системах;
- построения локальных вычислительных сетей;
- настройки сетевых интерфейсов и устройств;
- настройки протоколов маршрутизации;
- настройки протоколов уровня приложений;
- настройки сетевых служб современных операционных систем;
- навыками по модернизации компьютера с учётом ограничений по программной, аппаратной и информационной совместимости.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-6, ОК-7), *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2) выпускника.

**Содержание дисциплины:**

*Раздел 1.*

***Тема 1. Арифметические и логические основы цифровых машин***

***Тема 2. Элементы и узлы ЭВМ***

***Тема 3. Микропроцессоры***

*Раздел 2.*

***Тема 4. Введение в вычислительные сети***

***Тема 5. Основы работы Ethernet***

***Тема 6. Основы работы Wi-Fi***

***Тема 7. Сети Internet***

***Виды контроля по дисциплине:***

Текущий контроль (защита лабораторных работ), модульный контроль, экзамен.

***Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.*** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч), лабораторные (36 ч) занятия и самостоятельная работа студента (72 ч).

**«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

***Логико-структурный анализ дисциплины:*** курс «Численные методы» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха.

***Цели и задачи дисциплины:***

***Цель*** – изучение вычислительных методов для решения нелинейных

уравнений в частных производных, обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных уравнений и интерполяционных и экстраполяционных зависимостей.

В результате успешного изучения дисциплины «Численные методы», студент должен **знать**:

- промышленный объект;
- его физическую модель;
- критерии подобия и умение их применения;
- предположения и допущения, позволяющие упростить физическую постановку в рамках ее адекватности;
- методы математического моделирования процессов;
- методы аппроксимации, экстраполяции, интерполяции и сглаживания функций методами Лагранжа, Ньютона, наименьших квадратов;
- методы оптимизации функций.

**Содержание дисциплины:**

**Тема 1.** Предмет и задачи «Численные методы».

**Тема 2.** Методы решения уравнения в частных производных.

**Тема 3.** Решения систем алгебраических линейных уравнений.

**Тема 4.** Решения нелинейных уравнений.

**Тема 5.** Методы интерполяции и экстраполяции функций.

**Тема 6.** Численные определения интегралов.

**Тема 7.** Решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

**Тема 8.** Задачи оптимизации функций.

**Виды контроля по дисциплине:**

Текущий контроль (защита лабораторных работ), модульный контроль, зачет.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2,5 зачётные единицы, 90 часа.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (16 ч), лабораторные (32 ч) занятия и самостоятельная работа студента (42 ч).

**«ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И ВАРИАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ»**

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Интегральные уравнения и вариационное исчисление» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой математической физики.

Основывается на базе дисциплин: «Линейная алгебра» и «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Методы математической физики», «Теоретическая механика сплошных сред».

**Цель** – изучение дисциплины имеет своей целью освоение фундаментальных понятий и методов обыкновенных дифференциальных уравнений и их применения для моделирования и исследования различных физических, технических, экономических и социальных явлений и процессов и

направлено на решение следующих задач; сформировать умение самостоятельно описывать поведение математических моделей с помощью дифференциальных уравнений; научить решать стандартные дифференциальные уравнения.

**Задачи** – развитие алгоритмического и логического мышления студентов; овладение методами исследования и решения математических задач; выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания; выработка у студентов умения проводить математический анализ прикладных задач.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-3, ОК-6, ОК-16), *общепрофессиональных* (ОПК-2.) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК- 6, ПК-7, ПК-20, ПК-22) выпускника.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- определение функционала и его первой, второй вариации;
- необходимое условие экстремума функционала;
- классические задачи вариационного исчисления;
- классификацию линейных интегральных уравнений;
  - методы построения резольвенты уравнения Фредгольма;
- методы решения базовых задач дифференциального и вариационного исчисления, рассматриваемые в рамках дисциплины;

**Уметь:**

- исследовать задачи о нахождении экстремума функционалов;
- классифицировать линейные интегральные уравнения;
- применять прямые вариационные методы;
- использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов.

**Владеть:**

- вариационными методами для исследования математических моделей физических процессов.

навыками использования математического аппарата для решения физических задач.

**Содержание дисциплины:**

1. Необходимое условие экстремума.
2. Простейшие задачи вариационного вычисления.
3. Уравнение Эйлера.
4. Принцип наименьшего действия, законы сохранения.
5. Прямые методы вариационного вычисления. Метод Галеркина.

**Виды контроля по дисциплине:** модульный контроль, зачет.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2** зачетных единиц, 72 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ч), практические (18 ч) занятия и самостоятельная работа студента (36 ч).

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Оптоэлектроника» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе предшествующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Методы математической физики», «Колебания и волны, оптика», «Электричество и магнетизм», «Атомная и ядерная физика», «Радиоэлектроника», «Радиотехнические цепи и сигналы», а также сопутствующих изучению дисциплин: «Квантовая механика», «Полупроводниковая и физическая электроника».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Квантовая радиофизика», «Функциональная электроника».

**Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** – формирование системы знаний и умений студента, необходимых для решения прикладных задач по обработке, передаче и хранению информации с помощью оптоэлектронных устройств.

**Задачи** – изучить физические законы и явления, основы теорий, принципы построения, основные характеристики и параметры, технологии элементной базы и устройств оптоэлектроники; овладеть методами исследования таких устройств; обеспечить применение профессиональных качеств при разработке оптоэлектронных устройств для обработки, передачи и хранении информации.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- терминологию и аппарат основных понятий изученного курса;
- физические законы и явления, основы теорий, на которых базируется курс «Оптоэлектроника»;
- характеристики и параметры, а также особенности применения элементной базы оптоэлектроники для конкретных исследовательских и практических целей;
- принцип действия и особенности конструирования элементной базы и устройств оптоэлектроники;
- технологии создания устройств.

**уметь:**

- анализировать процессы взаимодействия электронов с оптическим излучением и распространения электромагнитных волн оптического диапазона по волноводам;
- в конкретном случае выбрать элементную базу адекватную решению данной проблемы.
- измерять характеристики и параметры основных устройств функциональной электроники;

- обрабатывать, анализировать, систематизировать и критически оценивать результаты экспериментальных исследований, используя теоретические знания по дисциплине.

***владеть:***

- системой теоретических знаний по курсу «Оптоэлектроника»;
- навыками расчета, измерения характеристик и параметров основных устройств оптоэлектроники;
- навыками работы с учебной, научной и методической литературой.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-3) выпускника.

***Содержание дисциплины:***

***Тема 1.*** Введение

***Тема 2.*** Оптические волноводы

***Тема 3.*** Излучатели

***Тема 4.*** Оптические усилители

***Тема 5.*** Фотоприемники

***Тема 6.*** Модуляторы

***Тема 7.*** Пассивные элементы оптоэлектронных схем

***Тема 8.*** Средства отображения информации

***Виды контроля по дисциплине:***

текущие (модульный контроль, защита лабораторных работ) и промежуточная аттестация (экзамен)

***Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.*** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (48ч), лабораторные (48ч) занятия и самостоятельная работа студента (84ч).

**«РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»**

***Логико-структурный анализ дисциплины:*** курс «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Электричество и магнетизм», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Радиоэлектроника».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Полупроводниковая и физическая электроника», «Схемотехника», «Электроника СВЧ», «Функциональная электроника».

***Цели и задачи дисциплины:***

**Цель** – изучение измерительных технологий, объединяющих совокупность методов, подходов, программного и логического обеспечения к организации измерений; состояния и тенденции развития измерительных средств и основных методов измерения характеристик электронных цепей и сигналов, оценка их точности.

**Задачи** – основная задача дисциплины состоит в освоении основных вопросов обеспечения единства измерений, знания структурных схем и метрологических характеристик типовых средств измерений, а также в приобретении практических навыков применения методов средств измерений с учетом особенностей поставленной задачи.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** физические основы радиофизических измерений и принципы построения типовых средств измерений;

**уметь:** применять полученные знания для анализа принципов работы, сфер применения и для практической эксплуатации средств измерений; систематизировать научно-техническую информацию;

**владеть:** основными методами радиофизических измерений и навыками их практического использования.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-7), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2) выпускника.

**Содержание дисциплины:**

**Тема 1.** Введение. Общие понятия измерительной техники

**Тема 2.** Измерение тока, напряжения, мощности

**Тема 3.** Приборы формирования стандартных измерительных сигналов

**Тема 4.** Исследование формы сигнала

**Тема 5.** Измерение параметров сигналов

**Тема 6.** Измерение характеристик, электромеханических цепей.

**Тема 7.** Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей

**Тема 8.** Измерения в цепях СВЧ.

**Виды контроля по дисциплине:**

текущие (модульный контроль, защита лабораторных работ) и промежуточная аттестация (экзамен)

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 ч), лабораторные (64 ч) занятия и самостоятельная работа студента (84 ч).

## «ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Основы информационной безопасности» относится к вариативной части профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и ИКТ.

Основывается на базе дисциплин: «Физика», «Математический анализ», «Алгоритмы и языки программирования», «Программирование и математическое моделирование», "Радиотехнические цепи и сигналы", «Архитектура ПК. Локальные компьютерные сети».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Построение защищенных компьютерных систем», «Основы квантовой оптики и информатики»

### ***Цели и задачи изучения дисциплины***

***Цель-*** знакомство с понятиями национальной безопасности; видами безопасности; ИБ в системе национальной безопасности; основными понятиями, общеметодологическими принципами теории ИБ; анализом угроз ИБ, проблемами информационной войны; государственной информационной политикой; видами информации; методами и средствами обеспечения ИБ; методами нарушения конфиденциальности, целостности и доступности информации; причинами, видами, каналами утечки и искажения информации.

### ***Задачи:***

- получение представления о многообразии задач и методов защиты информации;
- знакомство с основными разделами информационной безопасности;
- овладение основными практическими методами предупреждения и отражения информационных угроз;
- приобретение навыков самостоятельно анализировать каналы утечки информации и выбирать соответствующие средства защиты ;
- углубление навыков практического программирования и управления ПК.

### ***Требования к уровню освоения содержания модуля.***

В результате освоения модуля обучающийся должен:

### ***Знать:***

терминологию в области информационной безопасности, методы и средства обеспечения информационной безопасности, методы нарушения конфиденциальности, целостности и доступности информации. содержание основных понятий по правовому обеспечению информационной безопасности;

основы безопасности операционных систем;  
основы безопасности вычислительных сетей;  
основные технические средства и методы защиты информации;  
основные программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности.

### ***Уметь:***

Правильно проводить анализ угроз информационной безопасности,

выполнять основные этапы решения задач информационной безопасности, применять на практике основные общеметодологические принципы теории информационной безопасности.

отыскивать необходимые нормативные правовые акты и информационно-правовые нормы в системе действующего законодательства, в том числе с помощью систем правовой информации;

применять действующую законодательную базу в области информационной безопасности;

разрабатывать проекты нормативных материалов, регламентирующих работу по

защите информации, а также положений, инструкций и других организационно-

распорядительных документов.;

#### **Владеть:**

способами комплексного обеспечения информационной безопасности на основе разработанных программ и методик, с обеспечением требований нормативных документов, регламентирующих режим соблюдения государственной тайны;

выполнять оперативное управление деятельностью организаций по комплексному

обеспечению информационной безопасности конкретных автоматизированных систем;

Модуль нацелен на формирование общекультурных компетенций (ОК-6), профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8) выпускника.

#### ***Содержание дисциплины :***

Курс дисциплины "Основы информационной безопасности" предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

#### ***Содержательный модуль 1***

##### ***Тема 1.***

Понятие и структура информационной безопасности.

##### ***Тема 2.***

Основы криптографии

##### ***Тема 3.***

Авторизация и аутентификация

##### ***Тема 4.***

Защита в компьютерных сетях

#### ***Содержательный модуль 2***

##### ***Тема 5.***

Вирусы и антивирусы

##### ***Тема 6.***

Техническая защита информации

**Тема 7.**

Модели управления доступом

**Тема 8.**

Организация мероприятий по защите информации.

**Темы лабораторных работ**

1. Симметричные методы шифрования. XOR шифрование.
2. Шифр Цезаря. Частотные таблицы.
3. Создание и сохранение пароля.
4. Метода взлома пароля.
5. Защита файлов и папок.
6. Исполняемые файлы и простейшие вирусы.
7. Антивирусные программы.
8. Перехват сетевых пакетов.
9. Приемы социальной инженерии.
10. Разработка мероприятий по защите информации.

**Виды контроля по модулю:**

модульный контроль – 8 семестр,  
зачет – 8 семестр.

Общая трудоемкость освоения модуля составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой модуля предусмотрены лекции (15 ч), лабораторные (30 ч) занятия и самостоятельная работа студента (63 ч).

### «ЛИНИИ ПЕРЕДАЧ И ТЕХНИКА СВЧ»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «ЛИНИИ ПЕРЕДАЧ И ТЕХНИКА СВЧ» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Электричество и магнетизм», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Радиоэлектроника».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Распространение электромагнитных волн», «Электроника СВЧ», «Электродинамика СВЧ».

**Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** – дать студентам базовые знания по основам работы и принципам устройств различных СВЧ линий передач и узлов, в том числе изучение теории СВЧ цепей.

**Задачи** – основная задача дисциплины состоит в освоении студентами основ теории электромагнитных процессов, происходящих в различных средах, в линиях передачи электромагнитной энергии и линейных устройствах сверхвысоких частот и оптического диапазона.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** основы теории электромагнитного поля, излучения электромагнитных волн излучателями, свойства и параметры направляющих систем, основы теории цепей СВЧ, принципы действия и параметры элементов функциональных узлов СВЧ;

**уметь:** рассчитывать характеристики электромагнитного поля, рассчитывать основные параметры устройств СВЧ, производить измерения их параметров;

**владеть:** основными методами расчета линий передачи и узлов СВЧ устройств и навыками их компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-7), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5) *профессиональных компетенций* (ПК-2, ПК-3) выпускника.

**Содержание дисциплины:**

**Тема 1.** Введение. Линии передачи СВЧ

**Тема 2.** Теория длинных линий

**Тема 3.** Согласование линий передачи

**Тема 4.** Матричные методы описания устройств СВЧ

**Тема 5.** Двухполосники

**Тема 6.** Четырехполосники

**Тема 7.** Резонаторы и фильтры СВЧ

**Тема 8.** Шестиполосники

**Тема 9.** Восьмиполосники и двенадцатиполосники

**Тема 10.** Ферритовые устройства СВЧ

**Виды контроля по дисциплине:**

текущие (модульный контроль, защита лабораторных работ) и промежуточная аттестация (экзамен)

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (48 ч), практические (16 ч) и лабораторные (32 ч) занятия и самостоятельная работа студента (84 ч).

## «ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Цифровая обработка сигналов» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки \_\_03.03.03 РАДИОФИЗИКА . (код, название направления)

Дисциплина реализуется на \_физико - техническом\_ факультете ДонНУ кафедрой Радиофизики и инфокоммуникационных технологий .

Основывается на базе дисциплин:

Математический анализ (ПБ.Б.1),

дифференциальные уравнения (ПБ.Б.7)

теория колебаний (ПБ.Б.18),

Является основой для изучения следующих дисциплин:

Аналоговая и цифровая схемотехника,

Цифровые системы управления и обработки информации,

Цифровые методы обработки случайных сигналов.

**Цели и задачи дисциплины:** (выписывается из рабочей программы дисциплины).

**Целью** - является изучение студентами современного состояния основных методов обработки одномерных и многомерных сигналов при их реализации с помощью цифровых процессоров.

изучение особенностей обработки сигналов в радиотехнических системах и устройствах на основе;

- освоение математических методов и алгоритмов, применяемых в цифровых системах обработки сигналов,

- ознакомления со средствами реализации алгоритмов ЦОС.

**Задачи** – В результате изучения дисциплины студенты должны:

- **знать** основные методы и средства дискретизации и квантования сигналов и ошибки, порождаемые этими процессами,

методы построения линейных одномерных и многомерных систем обработки дискретных и цифровых сигналов

- методы синтеза цифровых устройств обработки сигналов;

- основные характеристики цифровых процессоров обработки сигналов.

**уметь** прогнозировать прохождение цифрового сигнала через систему ЦОС;

- анализировать частотные, временные и точностные характеристики систем ЦОС,

- рассчитывать передаточные системные функции цифровых фильтров,

- синтезировать и рассчитывать цифровые фильтры с заданными параметрами.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*ориентироваться* в круге основных проблем, возникающих при проектировании, разработке систем ЦОС;

**Знать:**

– основы теорий, которые составляют основу курса «Цифровая обработка сигналов»;

– терминологию и аппарат основных понятий, особенности пользования ими для анализа характеристик ЦОС;

**Уметь:**

– систематизировать результаты моделирования и расчетов элементов ЦОС;

- делать обобщение и оценивать их достоверность и пределы применения;
- применять результаты моделирования к описанию процессов с заданными параметрами;
- решать задачи по изученным темам

***Владеть:***

- навыками выбора и расчета структурных элементов ЦОС, в том числе с использованием информационных технологий и с учетом отечественного и зарубежного опыта

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-3, ОК-6), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6) выпускника.

***Содержание дисциплины:*** (перечисляются разделы и темы дисциплины)

***Тема 1.*** Общие понятия. Функция отклика. Передаточные функции фильтров. Частотные характеристики фильтров. Фильтрация случайных сигналов. Структурные схемы. Схемы реализации фильтров. Расчет фильтра по частотной характеристике.

***Тема 2.*** Явление Гиббса. Параметры эффекта. Последствия для практики. Весовые функции. Основные весовые функции.

***Тема 3.*** Типы фильтров. Методика расчетов. Идеальные частотные фильтры. Применение весовых функций. Весовая функция Кайзера. Дифференцирующие цифровые фильтры. Передаточная функция. Принцип синтеза фильтров.

***Тема 4.*** Принципы рекурсивной фильтрации. Конструкция РЦФ. Режекторные и селекторные фильтры. Принцип преобразования. Деформация частотной шкалы. - Передаточная функция. Виды фильтров.

***Тема 5.*** Низкочастотный фильтр Баттеруорта. Высокочастотный фильтр Баттеруорта. Полосовой фильтр Баттеруорта. Фильтры Чебышева

***Тема 6.*** Определение деконволюции. Особенности деконволюции. Устойчивость фильтров деконволюции. Оптимальные фильтры деконволюции. Принцип оптимизации. Фильтры неполной деконволюции

***Тема 7.*** События и явления. Классификация случайных событий. Сумма событий. Произведение событий. Полная группа событий. Сложные события. - Вероятности случайных событий. Частотное определение. Определение на основе меры. Основные положения теории вероятностей. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Независимость событий

***Тема 8.*** Случайный процесс. Функции математического ожидания и дисперсии. Корреляционная функция. Ковариационные функции. Свойства функций автоковариации и автокорреляции. Взаимные моменты случайных процессов. Классификация случайных процессов. - Функции спектральной плотности. Каноническое разложение случайных функций. Комплексные случайные функции. Фinitное преобразование Фурье. Спектр функций

случайных процессов. Преобразования случайных функций. Преобразования стационарных случайных функций. - Модели случайных сигналов и помех.

**Тема 9.** Система линейных уравнений фильтра. Частотная характеристика фильтра. Эффективность фильтра. Оптимальные фильтры сжатия сигналов. Частотная характеристика. Условие оптимальности. Фильтр прогнозирования. Фильтр обнаружения сигналов. Частотная характеристика. Система линейных уравнений. Эффективность фильтра. Согласованный фильтр. Обратный фильтр. Энергетический фильтр. Критерий оптимальности

**Тема 10.** Статистическая регуляризация данных. Проверка теоретических положений метода. Оценка СРД. Результаты моделирования. Статистическая группировка полезной информации. Сущность аппаратной реализации.

**Тема 11.** Приближение сигналов рядами Тейлора. Интерполяция и экстраполяция сигналов. Спектральный метод интерполяции. Спектр дискретного сигнала. Методика аппроксимации эмпирических данных. Мера приближения. Аппроксимирующая функция. Порядок модели. Оценка качества приближения.

**Тема 12.** Линейная регрессия. Общий принцип. Реализация в Mathcad. - Полиномиальная регрессия. Одномерная регрессия. Зональная регрессия. - Нелинейная регрессия. Линейное суммирование произвольных функций. Регрессия общего типа. Типовые функции регрессии Mathcad. - Сглаживание данных

**Виды контроля по дисциплине:** (модульный контроль, экзамен).

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч), лабораторные (18 ч) занятия и самостоятельная работа студента (54 ч).

### «ЭЛЕКТРОДИНАМИКА СВЧ»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «ЭЛЕКТРОДИНАМИКА СВЧ» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Электричество и магнетизм», «Линии передач и техника СВЧ», «Радиоэлектроника».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Распространение электромагнитных волн», «Электроника СВЧ» и подготовки выпускной квалификационной работы.

**Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** – целью преподавания дисциплины является изучение закономерностей электромагнитных волновых процессов при генерации, излучении и распространении радиоволн в различных средах в сверхвысокочастотном (СВЧ) диапазоне волн, выявление их связи с

фундаментальными законами электромагнетизма, формирование у студентов знаний и умений, необходимых для решения различных задач электродинамики СВЧ.

**Задачи** – раскрыть роль электромагнитных волновых процессов в природе, сформулировать основные задачи классической теории электромагнитных полей и волн в электродинамике СВЧ, ввести основные понятия; рассмотреть структуру и математическую форму основных уравнений электродинамики СВЧ и условия их применимости при изучении закономерностей волновых процессов; научить формулировать и моделировать задачи электродинамики СВЧ; рассмотреть основные методы теоретического и экспериментального исследования волновых процессов.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

терминологию, основные понятия, законы классической электродинамики СВЧ и их математическое отображение; логику построения законов электродинамики СВЧ; основные методы исследования и решения задач электродинамики СВЧ.

**уметь:**

ставить, решать и анализировать задачи по электродинамике СВЧ; осуществлять эксперименты по исследованию электромагнитных процессов и проводить их анализ.

**владеть:**

навыками решения задач электродинамики СВЧ.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-7), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5) *профессиональных компетенций* (ПК-2, ПК-5, ПК-8) выпускника.

**Содержание дисциплины:**

**Тема 1.** Введение.

**Тема 2.** Основные уравнения электродинамики переменных электромагнитных полей и волн

**Тема 3.** Плоские электромагнитные волны в однородной линейной среде с потерями

**Тема 4.** Плоские волны на границе раздела двух линейных сред

**Тема 5.** Распространение электромагнитных волн в линейных средах в присутствии направляющих поверхностей. Линии передач

**Тема 6.** Магнитные волны и токи в прямоугольном волноводе

**Тема 7.** Электрические волны в прямоугольном волноводе.

**Тема 8.** Коаксиальная линия передачи.

**Тема 9.** Объемные резонаторы

**Тема 10.** Дифракция электромагнитных волн

**Тема 11.** Излучение электромагнитных волн

**Виды контроля по дисциплине:**

текущие (модульный контроль) и промежуточная аттестация (зачет)

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет** 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч), практические (18 ч) занятия и самостоятельная работа студента (90 ч).

## ПСИХОЛОГИЯ

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Психология» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой Психологии.

Основывается на базе дисциплин общего среднего образования и дисциплины «Естественнонаучная картина мира».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Философия», «Социология и политология».

### **Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** – формирование у выпускников бакалавриата компетенций, необходимых для эффективного профессионального общения и конструктивных межличностных отношений с другими людьми в разных сферах социальной жизни и в условиях современного поликультурного общества.

**Задачи** - формирование у студентов навыков теоретико-эмпирического анализа проблемы профессиональной, межкультурной и межличностной коммуникации в различных аспектах; развитие у студентов знаний и навыков коммуникации, необходимых для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; формирование способности работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

### **Требования к уровню освоения содержания дисциплины.**

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**Знать** основы межличностного общения, барьеры межличностной коммуникации и способы их преодоления; специфику делового общения в различных группах и ситуациях; правила и современные технологии эффективной коммуникации; свои возможности и ограничения в сфере общения.

**Уметь** ориентироваться в ситуации общения; распознавать невербальное поведение партнеров по общению; анализировать коммуникационные процессы; ориентироваться в разнообразных коммуникативных технологиях; адаптироваться к разным социокультурным реальностям; проявлять толерантность к национальным, культурным и религиозным различиям.

**Владеть** основными технологиями эффективной коммуникации; приемами ведения дискуссии и полемики; навыками построения конструктивного общения и способностью к саморазвитию в области коммуникации.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки:

- а) общекультурных: (ОК-1, ОК-6, ОК-7);
- б) общепрофессиональных (ОПК-8, ОПК-9).

**Содержание дисциплины:**

Содержательный модуль 1

Тема 1. Технологии эффективных коммуникаций

Понятия коммуникации и общения. Объектное и субъектное общение. Критерии эффективности коммуникации. Виды коммуникации. Невербальная коммуникация. Коммуникативные барьеры и методы их преодоления. Признаки деформации в общении, деструктивное общение.

Тема 2. Восприятие и познание людьми друг друга при общении

Основные закономерности межличностного восприятия. Эффект стереотипизации и структура социального стереотипа. Эффекты ореола и первого впечатления. Межличностная аттракция. Социальные ритуалы, их функции и использование.

Тема 3. Публичное выступление. Приемы ведения дискуссии и спора

Когнитивный аспект публичных выступлений. Эмоциональные состояния в дискуссии. Регуляция психического напряжения. Виды аргументации. Психология аудитории и слушателя.

Тема 4. Средства и методы психологического влияния

Стратегии взаимодействия в общении. Основные механизмы воздействия: заражение, внушение, убеждение. Манипуляции и методы защиты от них. Психологическая структура, динамические закономерности группы и особенности влияния на неё.

Содержательный модуль 2

Тема 5. Конфликты в деловом общении

Сущность, функции и типы конфликтов. Особенности деловых конфликтов. Типы поведения в конфликте. Управление конфликтом и возможности конструктивного протекания конфликта.

Тема 6. Самопрезентация в условиях делового общения

Психологическое содержание имиджа. Стили самопрезентации. Диагностика и учёт особенностей партнёров по общению. Речевое взаимопонимание.

Тема 7. Деловые дискуссии и деловое общение (разбор конкретных ситуаций)

Виды и фазы деловой беседы. Проявления коммуникативных барьеров, техника их преодоления. Модальности и субмодальности в коммуникации.

**Виды контроля по дисциплине:**

Текущий контроль (деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, круглый стол, дискуссия, практические занятия), модульный контроль, зачёт.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2зачётных

единицы, 72 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (16 ч), практические (16 ч) занятия и самостоятельная работа студента (40 ч).

## ПЕДАГОГИКА

**Логико-структурный анализ дисциплины:** Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой педагогики.

Основывается на базе дисциплин: История; Естественнонаучная картина мира; Философия; Психология.

Является основой для изучения следующих дисциплин: Педагогическая практика.

**Цель:** обеспечить усвоение будущими специалистами на личностном уровне содержание педагогического образования (ценностей теории обучения и теории воспитания): основные понятия, принципы, методы и формы обучения и воспитания, самообучения, саморазвития, самовоспитания; ведущие педагогические теории и технологии отечественной и зарубежной науки.

### **Задачи:**

- обеспечить овладение студентами методологией и теорией личностно ориентированного обучения и воспитания учащихся в общеобразовательных школах;
- формировать у будущих специалистов в области физики и информатики мотивы самоподготовки к профессионально-педагогической деятельности;
- способствовать формированию у студентов системы профессионально-педагогических умений: диагностико-прогностических, ценностно-ориентационных, организационно-развивающих, профессионально-творческих, управленческо-коммуникативных, социально-психологических;
- развивать творческое мышление студентов, их познавательную активность, самостоятельность суждений. Потребность и умения самостоятельно обогащать свои знания и овладевать навыками творческой деятельности;
- стимулировать интерес к достижениям отечественной и зарубежной педагогике, ее истории, формировать ценностное отношение к получаемым знаниям.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен: ориентироваться в круге основных педагогических проблем, возникающих в процессе обучения и воспитания; знать основные законы обучения и воспитания, самообучения, самовоспитания, саморазвития, социализации личности, основы педагогического мастерства.

### **Знать:**

- сущность и закономерности развития личности, анатомо-физиологические, психологические и возрастные особенности учащихся;

- диагностику и методы определения уровней обученности и воспитанности; методы анализа эффективности педагогического управления процессом формирования личности;

- сущность процесса обучения, содержание образования, принципы, формы и методы организации учебной работы;

- сущность, принципы, формы и методы воспитательной работы с обучающимися разных групп;

- принципы организации различных объединений, коллективов и руководства ими;

- теорию и методику воспитания, ;

**уметь:**

- определять конкретные задачи учебно-воспитательного воздействия, исходя из общей цели воспитания, уровня воспитанности коллектива и условий окружающей среды;

- владеть методами и формами организации учебно-воспитательного процесса, педагогической диагностики и педагогического прогнозирования;

- определять цель обучения и воспитания в соответствии с уровнем обученности и воспитанности учащихся, строить учебно-воспитательный процесс на основе глубокого и систематического изучения учащихся, их интересов, запросов;

- регулировать и корректировать межличностные отношения в коллективе, проводить в нем профилактику разграничения, конфронтации; формировать гуманные отношения с учениками на уровне сотрудничества с учетом национальных традиций;

- способствовать самовоспитанию, самообразованию и саморазвитию учащихся;

- использовать в учебно-воспитательной работе духовное достояние родного народа, традиции этнопедагогики;

- применять принцип научной ориентации педагогического труда;

- анализировать, обобщать и использовать передовой педагогический опыт и достижения психолого-педагогической науки, систематически повышать свою педагогическую квалификацию; владеть методами, способами, приемами, формами обучения и воспитания.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций: (ОК-1); общепрофессиональных: (ОПК-1); профессиональных компетенций: (ПК-1);

**Содержание дисциплины**

Модуль 1 Тема № 1. Предмет педагогики. Развитие, обучение, воспитание как основные

категории педагогики и проблемы поиска их закономерных связей. Основные категории и проблемы дидактики и пути их решения в истории педагогики.

Тема № 2. Методологические основы педагогики как науки.

Тема № 3. Характеристика методов обучения. Организация и активизация познавательной деятельности учащихся.

Тема № 4.. Формы организации учебной работы.

Тема № 5. Культура самообразовательной деятельности.

Тема № 6. Проблема развития творческих способностей учащихся и формирование у них опыта творческой деятельности в процессе обучения.

Тема № 7. Содержание современного воспитания

Тема №8. Технология оперативного применения педагогических знаний в практических ситуациях.

Виды контроля по дисциплине: модульный контроль, зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч.) занятия и самостоятельная работа студента (36 ч.).

### ЭКОНОМИКА (Основы экономической теории)

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Экономика» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой экономической теории.

Основывается на базе дисциплин: «Философия», «История»,

#### **Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** формирование системы знаний об экономических отношениях как общественной форме производства, о проблемах эффективного использования ограниченных производственных ресурсов и путях обеспечения общественных потребностей в различных социально-экономических системах.

**Задачи** – изучение общих основ экономической жизни общества; раскрытие закономерностей развития экономической системы и диалектики взаимосвязи ее структурных элементов; выяснение механизма действия экономических законов и механизма использования их людьми в процессе хозяйственной деятельности; определение принципиальных черт основных социально-экономических систем и направлений их эволюции.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ориентироваться в круге основных проблем, возникающих в хозяйственной жизни общества.

#### **знать:**

- содержание основных экономических категорий и законов;
- методологию исследования экономических процессов и явлений;
- закономерности развития экономических систем;
- формы экономических отношений в обществе;
- содержание экономической природы рынка и рыночных отношений;
- основные направления экономической политики государства;
- механизм общественного воспроизводства и экономического роста;
- содержание и структуру мирового хозяйства и международных экономических отношений.

#### **уметь:**

- самостоятельно изучать и анализировать экономическую литературу;
- логически определять сущность экономических явлений;
- самостоятельно строить заключения относительно конкретных экономических событий в обществе;
- критически осмысливать тенденции социально-экономического развития;
- принимать эффективные хозяйственные решения на элементарном уровне; оценивать перспективы развития современных экономических процессов и явлений.

***владеет:***

- категориальным аппаратом в области экономики на уровне понимания и свободного воспроизведения;
- методикой расчета наиболее важных показателей, важнейшими методами анализа экономических явлений;
- навыками систематической работы с учебной и справочной литературой по экономической проблематике.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций (ОК-1, ОК-3, ОК-7) выпускника.

***Содержание дисциплины:***

Тема 1. Предмет и метод экономической теории.

Этапы развития экономики и эволюция ее предмета. Система экономических законов. Методы экономической теории.

Тема 2. Экономические системы общества.

Сущность и структура экономической системы. Типы и модели экономических систем.

Тема 3. Отношения собственности.

Экономическое и правовое содержание собственности. Теория прав собственности. Формы собственности. Разгосударствление и приватизация.

Тема 4. Общественное производство и формы его организации. Деньги.

Эволюция форм стоимости и появление денег. Сущность и функции денег. Формы денег, их характеристика. Закон денежного обращения. Инфляция: сущность, причины, последствия, способы борьбы.

Тема 5. Рынок. Теория спроса и предложения.

Сущность, функции рынка и условия его формирования. Инфраструктура рынка, ее элементы. Закон спроса и предложения. Рыночное равновесие.

Тема 6. Конкуренция и монополия в рыночной экономике.

Сущность и виды конкуренции. Сущность, формы и виды монополии. Антимонопольное регулирование экономики.

Тема 7. Производство в рыночной экономике.

Предпринимательство: его сущность и функции. Предприятие как субъект рыночной экономики. Формы и виды предприятий. Капитал предприятия. Основной и оборотный капитал. Амортизация. Издержки производства, их виды. Доход и прибыль предприятия, их сущность.

Тема 8. Факторные доходы и их распределение.

Сущность, виды, источники формирования доходов. Дифференциация доходов населения. Заработная плата: сущность, формы, системы. Номинальная и реальная зарплата. Земельная рента, ее сущность и виды. Цена земли.

Тема 9. Общественное воспроизводство и основные макроэкономические показатели.

Система национальных счетов (СНС) и основные макроэкономические показатели. Экономический рост: сущность, типы и факторы.

Тема 10. Циклические колебания в рыночной экономике.

Причины и содержание цикличности рыночной экономики. Теории и виды циклов. Безработица как форма проявления циклической нестабильности.

Тема 11. Финансовая и кредитная система государства.

Сущность и элементы финансовой системы государства. Государственный бюджет и бюджетная политика. Сущность, функции и виды налогов. Необходимость, содержание и принципы функционирования кредита. Формы и функции кредита. Кредитная система, ее структура.

Тема 12. Экономические функции государства в рыночной экономике

Объективная необходимость, содержание и модели государственного регулирования экономики. Цели, средства и методы государственного влияния на экономику. Основные направления и границы государственного влияния на экономику.

Тема 13. Мировое хозяйство и формы международных экономических отношений.

Сущность мирового хозяйства, его объективные основы, причины возникновения и развития. Международное движение капитала. Международная миграция рабочей силы. Межгосударственная интеграция. Валютная система

Тема 14. Глобализация мирохозяйственных связей и экономические аспекты глобальных проблем.

Сущность, преимущества и недостатки глобализации. Основные глобальные проблемы: причины и следствия. Виды контроля по дисциплине: семинарские индивидуальные работы, один модульный контроль, один зачёт.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины** составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (16 ч.), практические (32 ч.) занятия и самостоятельная работа студента (60 ч.).

## ПОЛИТОЛОГИЯ И СОЦИОЛОГИЯ

### **Логико-структурный анализ дисциплины.**

Курс «Социология и политология» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой политологии.

Основывается на базе дисциплин: «История», «Естественнонаучная картина мира», «Философия»

***Цели и задачи дисциплины:***

***Цель*** курса – усвоить знания о политической жизни и социальной структуре общества; сформировать понимание сущности, перспектив политических процессов, которые происходят в современном государстве; самостоятельно и глубоко анализировать сущность политических событий и социальных процессов; повысить уровень политической культуры.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие ***задачи:***

- 1) рассмотреть генезис взглядов выдающихся представителей человеческой цивилизации по основным проблемам социологии и политологии;
- 2) выделить и исследовать основные закономерности, тенденции в развитии политических и социальных процессов в обществе;
- 3) повысить уровень политической культуры студентов;
- 4) сформировать у студентов навыки самостоятельно мыслить, участвовать в дискуссиях, отстаивать свою точку зрения;
- 5) способствовать накоплению, систематизации полученных знаний и использованию их в соответствии с выбранной профессией, осознания своего места и роли в обществе, прав и обязанностей.

***Требования к уровню освоения содержания дисциплины***

В результате освоения дисциплины студент должен:

ориентироваться в политических и социальных процессах современного общества, мира в целом;

***знать*** основы развития политической и социологической мысли в истории человеческой цивилизации, сущность политики, структуру политических систем, теорию власти и властных отношений; роль и значение политической элиты и политического лидерства; сущность государства как основного института власти; характер и направления развития современных политических процессов; способы управления и урегулирования политических и социальных конфликтов;

***уметь*** анализировать политические и социальные процессы в обществе и оценивать эффективность политического управления;

***владеть*** навыками аргументации и ведения дискуссии при помощи знаний об обществе как многомерной политической системы; способностью к ответственному участию в общественно-политической жизни.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций: ОК-1; ОК-7.

***Содержание дисциплины:***

Раздел 1.

Политика как социальное явление. Политология как наука. Становление и развитие политической мысли в истории человеческой цивилизации. Индивид как субъект и объект политики. Политическое лидерство и политическая элита. Социальная стратификация и политика. Этнонациональные процессы в политической жизни общества. Политическая

система общества. Группы интересов и политические партии. Политическая власть.

Раздел 2.

Гражданское общество и правовое государство. Сущность и функционирование политических режимов. Политические процессы. Сущность и особенности политического развития общества. Политическая модернизация. Конфликты в обществе. Мировая система на современном этапе. Политическая культура.

**Виды контроля по дисциплине:** текущий контроль (защита практических работ), модульный контроль, зачет

**Общая трудоемкость освоения дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены: 36 ч аудиторных часов (лекций – 18 ч; практических занятий – 18ч); самостоятельная работа студента – 72 ч.

### «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Функциональная электроника» является вариативной частью (по выбору студента) профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе предшествующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Методы математической физики», «Колебания и волны, оптика», «Электричество и магнетизм», «Атомная и ядерная физика», «Радиоэлектроника», «Радиотехнические цепи и сигналы», а также сопутствующих изучению дисциплин: «Квантовая механика», «Полупроводниковая и физическая электроника».

Является основой для изучения следующих дисциплин: подготовки выпускной квалификационной работы.

**Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** – формирование системы знаний и умений студента, необходимых для решения прикладных задач по обработке и хранению информации с помощью нового несхемотехнического подхода.

**Задачи** – изучить физические законы и явления, основы теорий, принципы построения, основные характеристики и параметры, методы моделирования устройств функциональной электроники; овладеть методами исследования таких устройств; обеспечить применение профессиональных качеств при разработке устройств для обработки информации на принципах функциональной электроники.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- терминологию и аппарат основных понятий изученного курса;

- физические законы и явления, основы теорий, на которых базируется курс «Функциональная электроника»;
- характеристики и параметры, а также особенности применения устройств функциональной электроники для конкретных исследовательских и практических целей;
- принцип действия и особенности конструирования устройств функциональной электроники;
- технологии создания устройств.

***уметь:***

- создавать математические и физические модели основных устройств функциональной электроники;
- измерять характеристики и параметры основных устройств функциональной электроники;
- обрабатывать, анализировать, систематизировать и критически оценивать результаты экспериментальных исследований, используя теоретические знания по дисциплине.

***владеть:***

- системой теоретических знаний по курсу «Функциональная электроника»;
- навыками расчета, измерения характеристик и параметров основных устройств функциональной электроники;
- навыками работы с учебной, научной и методической литературой.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-3) выпускника.

***Содержание дисциплины:***

***Тема 1.*** Устройства функциональной электроники – 4-е поколение радиоэлектронной аппаратуры

***Тема 2.*** Функциональная акустоэлектроника

***Тема 3.*** Функциональная магнитоэлектроника

***Тема 4.*** Функциональная молекулярная электроника

***Тема 5.*** Функциональная диэлектрическая электроника

***Тема 6.*** Функциональная полупроводниковая электроника

***Тема 7.*** Приборы функциональной электроники 2-го поколения

***Тема 8.*** Перспективы развития функциональной электроники

***Виды контроля по дисциплине:***

текущие (модульный контроль, защита лабораторных работ) и промежуточная аттестация (экзамен)

***Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.*** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (30 ч), лабораторные (20 ч) занятия и самостоятельная работа студента (58 ч).

«АКУСТОЭЛЕКТРОНИКА»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Акустоэлектроника» является вариативной частью (по выбору студента) профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиоп физика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиоп физики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Методы математической физики», «Электричество и магнетизм», «Радиоэлектроника», «Теория колебаний», «Радиотехнические цепи и сигналы».

Является основой для изучения следующих дисциплин: подготовки выпускной квалификационной работы.

**Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** – формирование системы знаний и умений студента, необходимых для решения прикладных задач по обработке информации с помощью акустоэлектронных устройств.

**Задачи** – изучить принцип действия акустоэлектронных устройств, основы их расчетов и проектирования, характеристики и параметры, определяющие их применение в радиоэлектронной аппаратуре; помочь овладеть методами решения проблем, требующих применения знаний в области радиоп физики и других науках (электроника, оптика, акустика, информационные технологии, вычислительная техника и др.); обеспечить применение профессиональных качеств при разработке устройств, связанных с обработкой информации.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- терминологию и аппарат основных понятий изученного курса;
- единицы измерения величин в акустоэлектронике;
- физические законы и явления, основы теорий, на которых базируется курс «Акустоэлектроника»
- методы расчета и проектирования акустоэлектронных устройств;
- методологию и методы исследований в акустоэлектронике.

**уметь:**

- выполнять расчеты ВШП, линий задержки, фильтров и др. акустоэлектронных устройств;
- измерять характеристики и параметры акустоэлектронных устройств;
- обрабатывать, анализировать, систематизировать и критически оценивать результаты экспериментальных исследований, используя теоретические знания по дисциплине.

**владеть:**

- системой теоретических знаний по курсу «Акустоэлектроника»;
- навыками расчета, проектирования, измерения характеристик и параметров акустоэлектронных устройств;

- навыками работы с учебной, научной и методической литературой.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-9), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-3) выпускника.

***Содержание дисциплины:***

***Тема 1.*** Объемные и поверхностные акустические волны в твердых телах

***Тема 2.*** Приборы на объемных акустических волнах

***Тема 3.*** Встречноштыревые преобразователи

***Тема 4.*** Многополосковые ответвители и резонаторы

***Тема 5.*** Линии задержки на ПАВ

***Тема 6.*** Полосовые фильтры на ПАВ

***Тема 7.*** Дисперсионные линии задержки и фильтры на ПАВ

***Тема 8.*** Устройства для широкополосных систем связи

***Тема 9.*** Акустоэлектронные датчики

***Виды контроля по дисциплине:***

текущие (модульный контроль, защита лабораторных работ) и промежуточная аттестация (экзамен)

***Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет*** 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (30 ч), лабораторные (20 ч) занятия и самостоятельная работа студента (58 ч).

**«СХЕМОТЕХНИКА»**

***Логико-структурный анализ дисциплины:*** курс «СХЕМОТЕХНИКА» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Электричество и магнетизм», «Радиоэлектроника», «Радиотехнические цепи и сигналы».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Цифровые системы управления и обработки информации», «Электроника СВЧ», «Функциональная электроника», подготовки выпускной квалификационной работы.

***Цели и задачи дисциплины:***

***Цель*** – целью преподавания дисциплины является приобретение студентами знаний принципов построения, функциональных возможностей, методов разработки и использования современных электронных устройств; приобретение навыков по проектированию электронных устройств специального назначения; изучение основ применения различных видов типовых схемных решений в устройствах электроники.

***Задачи*** – усвоение основных положений современной теории и практики создания и анализа электронных устройств, методов и средств решения

проектных задач.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

конструктивно-технологические особенности электронных схем различного вида;

типовые схемотехнические решения, применяемые в схемотехнике;

основные разновидности аналоговых микросхем и микросхем дискретного действия;

условия применения различных схемных решений в электронной аппаратуре;

основные принципы проектирования схем специального назначения.

**уметь:**

производить выбор аналоговых и дискретных микросхем для электронных систем;

вести проектирование и расчет электронных схем с помощью ЭВМ;

иметь представление о дальнейших путях развития микроэлектроники и схемотехники;

совершенствовать приемы и методы проектирования с использованием новейшей элементной базы;

проводить анализ поведения базовых схем.

**владеть:**

моделями активных приборов, используемых в радиотехнике;

методами и средствами создания, анализа и контроля правильности принципиальных электрических схем проектируемых устройств;

представлениями о тенденциях развития электроники, элементной и технологической базы радиотехники и влиянии этого развития на выбор перспективных технических решений, обеспечивающих конкурентоспособность разрабатываемой аппаратуры.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-7), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-8) выпускника.

**Содержание дисциплины:**

**Тема 1.** Электронные усилители

**Тема 2.** Обратные связи в усилителях

**Тема 3.** Усилители постоянного тока (УПТ).

**Тема 4.** Операционные усилители (ОУ)

**Тема 5.** Активные фильтры

**Тема 6.** Генераторы гармонических колебаний

**Тема 7.** Формирователи импульсных сигналов

**Тема 8.** Генераторы импульсных сигналов

**Тема 9.** Основы алгебры логики

**Тема 10.** Логические элементы

**Тема 11.** Комбинационные функциональные узлы

**Тема 12.** Последовательностные функциональные узлы

**Тема 13.** Запоминающие устройства (ЗУ)

**Виды контроля по дисциплине:**

текущие (модульный контроль, защита лабораторных работ) и промежуточная аттестация (экзамен)

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет** 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 ч), лабораторные (36 ч) занятия и самостоятельная работа студента (54 ч).

### «АНАЛОГОВАЯ И ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «СХЕМОТЕХНИКА» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Электричество и магнетизм», «Радиоэлектроника», «Радиотехнические цепи и сигналы».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Цифровые системы управления и обработки информации», «Электроника СВЧ», «Функциональная электроника», подготовки выпускной квалификационной работы.

**Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** – целью преподавания дисциплины является приобретение студентами знаний принципов построения, функциональных возможностей, методов разработки и использования современных электронных устройств; приобретение навыков по проектированию электронных устройств специального назначения; изучение основ применения различных видов типовых схемных решений в устройствах электроники.

**Задачи** – усвоение основных положений современной теории и практики создания и анализа электронных устройств, методов и средств решения проектных задач.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

конструктивно-технологические особенности электронных схем различного вида;

типовые схемотехнические решения, применяемые в схемотехнике;

основные разновидности аналоговых микросхем и микросхем дискретного действия;

условия применения различных схемных решений в электронной аппаратуре;

основные принципы проектирования схем специального назначения.

**уметь:**

производить выбор аналоговых и дискретных микросхем для электронных систем;

вести проектирование и расчет электронных схем с помощью ЭВМ;

иметь представление о дальнейших путях развития микроэлектроники и схемотехники;

совершенствовать приемы и методы проектирования с использованием новейшей элементной базы;

проводить анализ поведения базовых схем.

**владеет:**

моделями активных приборов, используемых в радиотехнике;

методами и средствами создания, анализа и контроля правильности принципиальных электрических схем проектируемых устройств;

представлениями о тенденциях развития электроники, элементной и технологической базы радиотехники и влиянии этого развития на выбор перспективных технических решений, обеспечивающих конкурентоспособность разрабатываемой аппаратуры.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-1, ОК-5, ОК-7), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-8) выпускника.

**Содержание дисциплины:**

**Тема 1.** Электронные усилители

**Тема 2.** Обратные связи в усилителях

**Тема 3.** Усилители постоянного тока (УПТ).

**Тема 4.** Операционные усилители (ОУ)

**Тема 5.** Активные фильтры

**Тема 6.** Генераторы гармонических колебаний

**Тема 7.** Формирователи импульсных сигналов

**Тема 8.** Генераторы импульсных сигналов

**Тема 9.** Основы алгебры логики

**Тема 10.** Логические элементы

**Тема 11.** Комбинационные функциональные узлы

**Тема 12.** Последовательностные функциональные узлы

**Тема 13.** Запоминающие устройства (ЗУ)

**Виды контроля по дисциплине:**

текущие (модульный контроль, защита лабораторных работ) и промежуточная аттестация (экзамен)

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 ч), лабораторные (36 ч) занятия и самостоятельная работа студента (54 ч).

«ЭЛЕКТРОНИКА СВЧ»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «ЭЛЕКТРОНИКА СВЧ» является вариативной частью (по выбору студента) профессионального

блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Электричество и магнетизм», «Радиоэлектроника», «Полупроводниковая и физическая электроника».

Является основой для изучения следующих дисциплин: подготовки выпускной квалификационной работы.

***Цели и задачи дисциплины:***

***Цель*** – целью преподавания дисциплины является приобретение студентами знаний в области СВЧ электроники, ознакомление с физическими основами работы и принципами устройства различных электронных и полупроводниковых приборов СВЧ, а также изучение основных характеристик, параметров и важнейших свойств, определяющих их применение для тех или иных исследований.

***Задачи*** – изучить различного типа процессы взаимодействия заряженных частиц с электромагнитными полями; познакомиться с принципами работы, конструкцией, элементами теории и характеристиками приборов и устройств СВЧ различного назначения, использующих указанные процессы.

***Требования к уровню освоения содержания дисциплины.*** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***знать:***

физические основы и явления, используемые в тех или иных приборах СВЧ, особенности применения приборов для конкретных исследовательских и практических целей.

***уметь:***

анализировать процессы взаимодействия электронов с СВЧ полем; в конкретном случае выбрать электронный прибор адекватный решению данной проблемы.

***владеть:***

представлением о современном состоянии высокочастотного приборостроения и применении СВЧ приборов для научных и практических целей.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-7), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-3) выпускника.

***Содержание дисциплины:***

***Тема 1.*** Введение

***Тема 2.*** Электровакуумные приборы СВЧ

***Тема 3.*** Приборы с кратковременным взаимодействием типа О

***Тема 4.*** Приборы с длительным взаимодействием типа О

***Тема 5.*** Приборы М - типа (ЛБВМ, ЛОВМ)

***Тема 6.*** Приборы М - типа (Магнетрон)

**Тема 7.** Диоды СВЧ

**Тема 8.** Транзисторы в СВЧ диапазоне

**Виды контроля по дисциплине:**

текущие (модульный контроль, защита лабораторных работ) и промежуточная аттестация (экзамен)

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (20 ч), лабораторные (20 ч) занятия и самостоятельная работа студента (32 ч).

### «ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ СВЧ»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ СВЧ» является вариативной частью (по выбору студента) профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Электричество и магнетизм», «Радиоэлектроника», «Полупроводниковая и физическая электроника».

Является основой для изучения следующих дисциплин: подготовки выпускной квалификационной работы.

**Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** – целью преподавания дисциплины является приобретение студентами знаний в области СВЧ электроники, ознакомление с физическими основами работы и принципами устройства различных электронных и полупроводниковых приборов СВЧ, а также изучение основных характеристик, параметров и важнейших свойств, определяющих их применение для тех или иных исследований.

**Задачи** – изучить различного типа процессы взаимодействия заряженных частиц с электромагнитными полями; познакомиться с принципами работы, конструкцией, элементами теории и характеристиками приборов и устройств СВЧ различного назначения, использующих указанные процессы.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

физические основы и явления, используемые в тех или иных приборах СВЧ, особенности применения приборов для конкретных исследовательских и практических целей.

**уметь:**

анализировать процессы взаимодействия электронов с СВЧ полем; в конкретном случае выбрать электронный прибор адекватный решению данной проблемы.

**владеть:**

представлением о современном состоянии высокочастотного приборостроения и применении СВЧ приборов для научных и практических целей.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-7), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-3) выпускника.

***Содержание дисциплины:***

***Тема 1.*** Введение

***Тема 2.*** Электровакуумные приборы СВЧ

***Тема 3.*** Приборы с кратковременным взаимодействием типа О

***Тема 4.*** Приборы с длительным взаимодействием типа О

***Тема 5.*** Приборы М - типа (ЛБВМ, ЛОВМ)

***Тема 6.*** Приборы М - типа (Магнетрон)

***Тема 7.*** Гиросприборы

***Тема 8.*** Приборы с модуляцией пучка путем его круговой развертки

***Виды контроля по дисциплине:***

текущие (модульный контроль, защита лабораторных работ) и промежуточная аттестация (экзамен)

***Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.*** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (20 ч), лабораторные (20 ч) занятия и самостоятельная работа студента (32 ч).

**«ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ»**

***Логико-структурный анализ дисциплины:*** курс «Цифровые системы управления и обработки информации» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 радиофизика.

Дисциплина реализуется на \_физико-техническом\_ факультете ДонНУ кафедрой Радиофизики и инфокоммуникационных технологий .

Основывается на базе дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения, теория колебаний.

Является основой для изучения следующих дисциплин: Аналоговая и цифровая схемотехника, Цифровые методы обработки случайных сигналов.

***Цели и задачи дисциплины:*** (выписывается из рабочей программы дисциплины).

***Целью*** - является изучение студентами современного состояния основных методов обработки одномерных и многомерных сигналов при их реализации с помощью цифровых процессоров.

-изучение особенностей обработки сигналов в радиотехнических системах и устройствах на основе;

-освоение математических методов и алгоритмов, применяемых в цифровых системах обработки сигналов,

- ознакомления со средствами реализации алгоритмов в ЦСУ.

***Задачи*** – В результате изучения дисциплины студенты должны:

- **знать** основные методы и средства дискретизации и квантования сигналов и ошибки, порождаемые этими процессами, методы построения линейных одномерных и многомерных систем обработки дискретных и цифровых сигналов
- методы синтеза цифровых устройств обработки сигналов;
- основные характеристики цифровых процессоров обработки сигналов.
- уметь** прогнозировать прохождение цифрового сигнала через систему ЦСУ;
- анализировать частотные, временные параметры и характеристики устойчивости ЦСУ,
- рассчитывать параметры устойчивости ЦСУ,
- синтезировать и рассчитывать режимы восстановления непрерывных функций выхода.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*ориентироваться* в круге основных проблем, возникающих при проектировании, разработке систем ЦОС;

**Знать:**

- основы теорий, которые составляют основу курса «Цифровые системы управления»;
- терминологию и аппарат основных понятий, особенности пользования ими для анализа характеристик ЦСУ;

**Уметь:**

- систематизировать результаты моделирования и расчетов элементов ЦСУ;
- делать обобщение и оценивать их достоверность и пределы применения;
- применять результаты моделирования к описанию процессов с заданными параметрами;
- решать задачи по изученным темам

**Владеть:**

- навыками выбора и расчета структурных элементов ЦСУ, в том числе с использованием информационных технологий и с учетом отечественного и зарубежного опыта

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-7), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-5) выпускника.

**Содержание дисциплины:** (перечисляются разделы и темы дисциплины)

**Тема 1.** Разомкнутые и замкнутые системы. Цифровой компьютер. Особенности цифровых систем. Методы исследования цифровых систем

**Тема 2.** Квантование по времени и уровню. Теорема Котельникова-Шеннона. Эффект поглощения частот.

**Тема 3.** Описание работы цифровой части. Линейные законы управления. Операторные модели.

**Тема 4.** Понятие экстраполятора. Импульсная характеристика и передаточная функция. Фиксатор нулевого порядка. Фиксатор первого порядка. Другие экстраполяторы.

**Тема 5.** z-преобразование.  $\zeta$ -преобразование. Вычисление изображений. Свойства z-преобразования. Восстановление оригинала.

**Тема 6.** Квантование непрерывных функций. Восстановление непрерывных функций. Модифицированное z-преобразование.

**Тема 7.** Введение. Разомкнутые системы. Замкнутые системы. Когда система имеет ДПФ? Системы, не имеющие ДПФ. Параметрическая передаточная функция.

**Тема 8.** Понятие устойчивости. Устойчивость одноконтурной цифровой системы. Стабилизируемость в вырожденных случаях. Скрытые колебания.

**Тема 9.** Переоборудование непрерывных регуляторов. Задача переоборудования. Численное интегрирование. Частотная коррекция. Устойчивость регулятора.

**Тема 10.** Регуляторы низкого порядка. Задача размещения полюсов. Полиномиальные уравнения. Физическая реализуемость регулятора. Пример синтеза регулятора.

**Тема 11.** Размещение полюсов. Процессы минимальной длительности.

**Тема 12.** Системы с двумя степенями свободы. Полиномиальный алгоритм синтеза регулятора. Пример синтеза регулятора.

**Виды контроля по дисциплине:** (модульный контроль, экзамен).

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет** 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (30 ч), лабораторные (20 ч) занятия и самостоятельная работа студента (58 ч).

## «ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ СЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Цифровые системы управления и обработки информации» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико - техническом факультете ДонНУ кафедрой Радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения, теория колебаний.

Является основой для изучения следующих дисциплин: Аналоговая и цифровая схемотехника, Цифровые системы управления и обработки информации.

**Цели и задачи дисциплины:**

**Целью** - является изучение студентами современного состояния основных методов обработки одномерных и многомерных сигналов при их реализации с помощью цифровых процессоров.

-изучение особенностей обработки сигналов в радиотехнических системах и устройствах на основе;

-освоение математических методов и алгоритмов, применяемых в цифровых системах обработки сигналов,

- ознакомления со средствами реализации алгоритмов ЦСО.

**Задачи** – В результате изучения дисциплины студенты должны:

- **знать** основные методы и средства дискретизации и квантования сигналов и ошибки, порождаемые этими процессами, методы построения линейных одномерных и многомерных систем обработки дискретных и цифровых сигналов

- методы синтеза цифровых устройств обработки сигналов;

- основные характеристики цифровых процессоров обработки сигналов.

□ **уметь** прогнозировать прохождение цифрового сигнала через систему ЦСО;

□ - анализировать частотные, временные параметры и характеристики устойчивости ЦСО,

- рассчитывать параметры устойчивости ЦСО,

□ - синтезировать и рассчитывать режимы восстановления непрерывных функций выхода.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*ориентироваться* в круге основных проблем, возникающих при проектировании, разработке систем ЦОС;

**Знать:**

– основы теорий, которые составляют основу курса «Цифровые методы обработки случайных сигналов»;

– терминологию и аппарат основных понятий, особенности пользования ими для анализа характеристик ЦСО;

**Уметь:**

– систематизировать результаты моделирования и расчетов элементов ЦСО;

– делать обобщение и оценивать их достоверность и пределы применения;

– применять результаты моделирования к описанию процессов с заданными параметрами;

– решать задачи по изученным темам

**Владеть:**

– навыками выбора и расчета структурных элементов ЦСО, в том числе с использованием информационных технологий и с учетом отечественного и зарубежного опыта

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-7), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-5) выпускника.

**Содержание дисциплины:** (перечисляются разделы и темы дисциплины)

**Тема 1.** Разомкнутые и замкнутые системы. Цифровой компьютер. Особенности цифровых систем. Методы исследования цифровых систем

**Тема 2.** Квантование по времени и уровню. Теорема Котельникова-Шеннона. Эффект поглощения частот.

**Тема 3.** Описание работы цифровой части. Линейные законы управления. Операторные модели.

**Тема 4.** Понятие экстраполятора. Импульсная характеристика и передаточная функция. Фиксатор нулевого порядка. Фиксатор первого порядка. Другие экстраполяторы.

**Тема 5.** z-преобразование.  $\zeta$ -преобразование. Вычисление изображений. Свойства z-преобразования. Восстановление оригинала.

**Тема 6.** Квантование непрерывных функций. Восстановление непрерывных функций. Модифицированное z-преобразование.

**Тема 7.** Введение. Разомкнутые системы. Замкнутые системы. Когда система имеет ДПФ? Системы, не имеющие ДПФ. Параметрическая передаточная функция.

**Тема 8.** Понятие устойчивости. Устойчивость одноконтурной цифровой системы. Стабилизируемость в вырожденных случаях. Скрытые колебания.

**Тема 9.** Переоборудование непрерывных регуляторов. Задача переоборудования. Численное интегрирование. Частотная коррекция. Устойчивость регулятора.

**Тема 10.** Регуляторы низкого порядка. Задача размещения полюсов. Полиномиальные уравнения. Физическая реализуемость регулятора. Пример синтеза регулятора.

**Тема 11.** Размещение полюсов. Процессы минимальной длительности.

**Тема 12.** Системы с двумя степенями свободы. Полиномиальный алгоритм синтеза регулятора. Пример синтеза регулятора.

**Виды контроля по дисциплине:** (модульный контроль, экзамен).

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет** 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (30 ч), лабораторные (20 ч) занятия и самостоятельная работа студента (58 ч).

## АНТЕННЫЕ СИСТЕМЫ

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Антенные системы» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 радиофизика.

Дисциплина реализуется на \_физико - техническом\_ факультете ДонНУ кафедрой Радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения, теория колебаний, радиоэлектроника, распространение электромагнитных волн, электродинамика.

**Цели и задачи дисциплины:**

Целями освоения дисциплины «Устройства СВЧ и антенны» являются: усвоение теории излучения, распространения и приема электромагнитных волн, принципов функционирования СВЧ трактов и антенн и методов их расчета, знакомство с современными методами

проектирования устройств СВЧ и антенн, особенностями экспериментального исследования их характеристик

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

принципы функционирования устройств СВЧ и антенн, аналитические и численные методы их расчета, конструкции типовых узлов тракта и типов антенн.

**Уметь:**

выполнять расчеты основных характеристик элементов СВЧ тракта и параметров антенн различных типов.

**Владеть:**

приемами экспериментального исследования характеристик устройств СВЧ и антенн, методами обработки результатов эксперимента.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-7), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-5) выпускника.

**Содержание дисциплины:** (перечисляются разделы и темы дисциплины)

**Тема 1.** Электродинамические основы теории антенн. Параметры антенн.

**Тема 2.** Излучение вибраторных антенн.

**Тема 3.** Излучение линейной системы источников.

**Тема 4.** Синтез линейных антенных систем по заданной диаграмме направленности.

**Тема 5.** Плоские излучающие поверхности и решетки излучателей.

**Тема 6.** Антенны в режиме приема.

**Тема 7.** Вибраторные и щелевые антенны.

**Тема 8.** Апертурные антенны.

**Тема 9.** Антенные решетки.

**Виды контроля по дисциплине:** (модульный контроль, экзамен).

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет** 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч), лабораторные (36 ч) занятия и самостоятельная работа студента (72 ч).

## «АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»

**Логико-структурный анализ дисциплины:** Учебная дисциплина «Аппаратно-программные средства встроенных систем управления» относится к вариативной части профессионального блока, предметам по выбору студента. Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и ИКТ.

Основывается на базе изученных дисциплин бакалавриата: «Архитектура ПК, локальные вычислительные сети. Микропроцессорные системы», «Радиоэлектроника», «Радиотехнические измерения».

Дисциплина «Аппаратно-программные средства встроенных систем управления» является предшествующей для изучения следующих дисциплин: «Информационная безопасность беспроводных систем связи», «Научная практика», «Производственная практика» а также при разработке магистерских работ, итоговой государственной аттестации, и выполнения научно-исследовательской работы.

### ***Цели и задачи изучения дисциплины***

***Цели:*** формирование у студентов понятий о встроенных системах управления и их компонентов. Изучение принципов действия автоматических систем и взаимодействие элементов в системе; Изучение основ низкоуровневого программирования микропроцессорных встроенных систем управления.

### ***Задачи:***

- сформировать представление о современных методах разработки встроенных систем управления;
- помочь овладеть необходимым навыками по программированию микропроцессорных систем;
- освоить основные способы конфигурирования и подключения периферийных устройств, взаимодействия различных частей систем управления и протоколы передачи данных.

### ***Требования к уровню освоения содержания модуля.***

В результате освоения модуля обучающийся должен:

### ***Знать:***

- основные составляющие архитектуры микропроцессора;
- структуру основных режимов работы, систем передачи данных и протоколов работы периферийных устройств систем управления;
- технологию разработки программ для функционирования микроконтроллерных устройств.

### ***Уметь:***

- составлять и отлаживать программы для микропроцессоров, предназначенные для управления различными периферийными устройствами;
- самостоятельно разрабатывать схемы подключения устройств к микропроцессору;
- организовать взаимодействие аппаратного и программного обеспечения, при помощи различных методов передачи данных и пользовательских интерфейсов.

### ***Владеть:***

- знаниями об угрозах, возникающих при работе встроенных систем управления;
- способами защиты от несанкционированного доступа к микропроцессорным системам управления

Модуль нацелен на формирование общекультурных компетенций (ОК-6), профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8) выпускника.

## **Содержание дисциплины :**

Курс дисциплины " Аппаратно-программные средства встроенных систем управления" предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

### **Содержательный модуль 1**

#### **Тема 1.**

Аппаратно-программные средства встроенных компьютерных систем Семейства микроконтроллеров

**Тема 2.** Архитектура микропроцесс-соров и микроконтроллеров. Организации работы с временными параметрами.

**Тема 3.** Устройства ввода-вывода.

**Тема 4.** Набор команд семейства PIC 16. Ассемблер Microchip MPASM. . Работа с вычислениями и условные переходы.

**Тема 5.** Работа с таймерами

**Тема 6.** Прерывания и работа с ними.

### **Содержательный модуль 2**

**Тема 7.** Человеко-машинные интерфейсы

**Тема 8.** Модуль ССР. Широтно-импульсная модуляция.

**Тема 9.** Модуль ССР. Режим захвата. Режим сравнения

**Тема 10.** Аналого- цифровой преобразователь. Компаратор. Источник опорного напряжения.

**Тема 11.** Универсальный асинхронный приемопередатчик UART

**Тема 12.** Модуль главного синхронного последовательного порта(SPI и I2C)

### **Виды контроля по модулю:**

модульный контроль – 1 семестр,  
зачет – 1 семестр.

Общая трудоемкость освоения модуля составляет 3 зачетных единицы, 108 часа. Программой модуля предусмотрены лекции (15 ч), лабораторные (30 ч) занятия и самостоятельная работа студента (63 ч).

## **«МИКРОПРОЦЕССОРЫ И МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ»**

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Микропроцессоры и микроконтроллеры в системах управления» относится к вариативной части профессионального блока, предметам по выбору студента по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ДонНУ кафедрой радиофизики и ИКТ.

Основывается на базе изученных дисциплин бакалавриата: «Архитектура ПК, локальные вычислительные сети. Микропроцессорные системы», «Радиоэлектроника», «Радиотехнические измерения».

Дисциплина «Микропроцессоры и микроконтроллеры в системах управления» является предшествующей для изучения следующих дисциплин: «Информационная безопасность беспроводных систем связи», «Научная практика», «Производственная практика» а также при разработке магистерских работ, итоговой государственной аттестации, и выполнения научно-исследовательской работы.

### ***Цели и задачи изучения дисциплины***

***Цели:*** формирование у студентов понятий о микропроцессорных системах управления и их компонентов. Изучение принципов действия и взаимодействие элементов в системе; Изучение основ программирования микропроцессорных систем управления.

***Задачи:*** сформировать представление о современных методах разработки микропроцессорных систем управления;

овладеть необходимым навыками по программированию микропроцессорных систем;

освоить основные способы конфигурирования и подключения периферийных устройств, взаимодействия различных частей систем управления и протоколы передачи данных.

### ***Требования к уровню освоения содержания модуля.***

В результате освоения модуля обучающийся должен:

#### ***Знать:***

- основные составляющие архитектуры микропроцессора;
- структуру основных режимов работы, систем передачи данных и протоколов работы периферийных устройств систем управления;
- технологию разработки программ для функционирования микроконтроллерных устройств.

#### ***Уметь:***

- составлять и отлаживать программы для микропроцессоров, предназначенные для управления различными периферийными устройствами;
- самостоятельно разрабатывать схемы подключения устройств к микропроцессору;
- организовать взаимодействие аппаратного и программного обеспечения, при помощи различных методов передачи данных и пользовательских интерфейсов.

#### ***Владеть:***

- знаниями об угрозах, возникающих при работе встроенных систем управления;
- способами защиты от несанкционированного доступа к микропроцессорным системам управления

Модуль нацелен на формирование общекультурных компетенций (ОК-6), профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8) выпускника.

### ***Содержание дисциплины :***

Курс дисциплины " Микропроцессоры и микроконтроллеры в системах управления " предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

### ***Содержательный модуль 1***

#### ***Тема 1.***

Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления. Семейства микроконтроллеров

***Тема 2.*** Архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров. Организации работы с временными параметрами.

***Тема 3.*** Устройства ввода-вывода.

***Тема 4.*** Набор команд семейства PIC 16. Работа с вычислениями и условные переходы.

***Тема 5.*** Работа с таймерами. Таймеры TM0, TM1, TM2.

***Тема 6.*** Прерывания и работа с ними. Глобальные прерывания. Маскируемые и немаскируемые прерывания.

### ***Содержательный модуль 2***

***Тема 7.*** Подключение периферийных устройств.

***Тема 8.*** Модуль ССР. Широтно-импульсная модуляция. Управление при помощи ШИМ.

***Тема 9.*** Модуль ССР. Применение режимов захвата и сравнения в системах управления.

***Тема 10.*** Аналого- цифровой преобразователь. Компаратор. Источник опорного напряжения.

***Тема 11.*** Универсальный асинхронный приемопередатчик UART

***Тема 12.*** Модуль главного синхронного последовательного порта(SPI и I2C). Протоколы последовательной синхронной передачи.

#### ***Виды контроля по модулю:***

модульный контроль – 8 семестр,  
зачет – 8 семестр.

Общая трудоемкость освоения модуля составляет 3 зачетных единицы, 108 часа. Программой модуля предусмотрены лекции (15 ч), лабораторные (30 ч) занятия и самостоятельная работа студента (63 ч).

## **«СПЕЦИАЛЬНЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРЫ»**

***Логико-структурный анализ дисциплины:*** курс «Специальные микропроцессоры» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Схемотехника», «Архитектура ПК, локальные вычислительные сети. Микропроцессорные системы». Является

основой для изучения следующих дисциплин: «Аппаратно-программные средства встроенных систем управления», «Построение защищенных микропроцессорных систем». Знания, полученные в процессе изучения дисциплины, могут использоваться при написании выпускной квалификационной работы.

***Цели и задачи дисциплины:***

***Целью*** освоения дисциплины «Построение защищенных микропроцессорных систем» является приобретение студентами знаний основ и принципов построения, функциональных возможностей и архитектурных решений современных микропроцессоров.

***Задачи*** изучения дисциплины заключаются в

- усвоении основных положений современной теории создания и применения микропроцессорных систем;
- изучении организации микропроцессоров с целью формирования знания общей методологии построения микропроцессорных средств;
- изучении аппаратно-алгоритмических принципов построения микропроцессорных систем;
- изучении особенностей структуры функционирования микропроцессоров и микроконтроллеров.

***Требования к уровню освоения содержания дисциплины.*** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***Знать:***

- основы построения современной микропроцессорной элементной базы;
- функциональные свойства и возможности ее элементов; принципы и методы программирования;
- основы построения микропроцессорных систем и их взаимодействие с объектами управления;
- технологию разработки прикладных программ, необходимые для грамотного решения инженерных задач.

***Уметь:***

- выбирать и проектировать микропроцессорные средства, соответствующие решению требуемой задачи;
- алгоритмизировать процесс функционирования микропроцессорной системы;
- программировать алгоритмы функциональных задач, пользоваться справочниками, ГОСТами;
- оформлять программную и техническую документацию.

***Владеть навыками:***

- средствами создания, отладки и исполнения прикладных программ на языках ассемблер и СИ;
- навыками работы в интегрированной среде разработки Keil uVision

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-6, ОК-7), *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2) выпускника.

***Содержание дисциплины:***

*Раздел 1.*

**Тема 1. Процессор ARM Cortex- M4**

**Тема 2. . Микроконтроллер STM32F407VG**

**Тема 3. Набор команд (Основы языка ассемблера)**

**Тема 4. Программирование на СИ**

*Раздел 2.*

**Тема 4. Системы памяти**

**Тема 5. Исключения, прерывания**

**Тема 6. Контроллер вложенных векторных прерываний и управление прерываниями**

**Тема 7. Модуль защиты памяти**

**Виды контроля по дисциплине:**

Текущий контроль (защита лабораторных работ), модульный контроль, зачет.

**Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (20 ч), лабораторные (20 ч) занятия и самостоятельная работа студента (32 ч).

#### **«МИКРОПРОЦЕССОРЫ В ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ»**

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Микропроцессоры в измерительной технике» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» кафедрой радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Схемотехника», «Архитектура ПК, локальные вычислительные сети. Микропроцессорные системы». Является основой для изучения следующих дисциплин: «Аппаратно-программные средства встроенных систем управления», «Построение защищенных микропроцессорных систем». Знания, полученные в процессе изучения дисциплины, могут использоваться при написании выпускной квалификационной работы.

**Цели и задачи дисциплины:**

**Цель дисциплины** - получение и освоение знаний, и формирование профессиональных компетенций в области микропроцессорной техники применимой в приборах, системах и комплексах.

**Задачи** – формирование систематизированного комплекса знаний, необходимых для успешного решения задач, связанных с применением микропроцессорной и вычислительной техники, систем и устройств автоматизированного сбора, обработки данных и управления.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основы построения современной микропроцессорной элементной базы;
- функциональные свойства и возможности ее элементов; принципы и методы программирования;
- основы построения микропроцессорных систем и их взаимодействие с объектами управления;
- технологию разработки прикладных программ, необходимые для грамотного решения инженерных задач.

**Уметь:**

- выбирать и проектировать микропроцессорные средства, соответствующие решению требуемой задачи,
- алгоритмизировать процесс функционирования микропроцессорной системы,
- программировать алгоритмы функциональных задач, пользоваться справочниками, ГОСТами,
- оформлять программную и техническую документацию.

**Владеть:**

- средствами создания, отладки и исполнения прикладных программ на языках ассемблер и СИ;
- навыками работы в интегрированных отладочных средах разработки приложений;

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-6, ОК-7), *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2) выпускника.

**Содержание дисциплины:**

***Тема 1. Основные понятия и характеристики архитектуры микропроцессоров семейства AVR.***

***Тема 2. Исследование системы команд микроконтроллера.***

***Тема 3. Программирование микроконтроллера***

***Тема 4. Работа в интегрированных отладочных средах разработки приложений***

*Раздел 2.*

***Тема 4.. Изменяемый функциональный блок***

***Тема 5. Организация блоков памяти***

***Тема 6. Исключения, прерывания***

***Тема 7. Передача данных измерений .***

***Виды контроля по дисциплине:***

Текущий контроль (защита лабораторных работ), модульный контроль, зачет.

***Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.*** Программой дисциплины предусмотрены лекционные (20 ч), лабораторные (20 ч) занятия и самостоятельная работа студента (32 ч).

**АНТЕННЫЕ СИСТЕМЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Логико-структурный анализ дисциплины:** курс «Антенные системы специального назначения» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.03 радиофизика.

Дисциплина реализуется на \_физико - техническом\_ факультете ДонНУ кафедрой Радиофизики и инфокоммуникационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения, теория колебаний, радиоэлектроника, распространение электромагнитных волн, электродинамика.

**Цели и задачи дисциплины:**

Целями освоения дисциплины «Устройства СВЧ и антенны» являются: усвоение теории излучения, распространения и приема электромагнитных волн, принципов функционирования СВЧ трактов и антенн и методов их расчета, знакомство с современными методами проектирования устройств СВЧ и антенн, особенностями экспериментального исследования их характеристик

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.** В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

принципы функционирования устройств СВЧ и антенн, аналитические и численные методы их расчета, конструкции типовых узлов тракта и типов антенн.

**Уметь:**

выполнять расчеты основных характеристик элементов СВЧ тракта и параметров антенн различных типов.

**Владеть:**

приемами экспериментального исследования характеристик устройств СВЧ и антенн, методами обработки результатов эксперимента.

Дисциплина нацелена на формирование *общекультурных компетенций* (ОК-7), *общепрофессиональных* (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4) *профессиональных компетенций* (ПК-1, ПК-2, ПК-5) выпускника.

**Содержание дисциплины:** (перечисляются разделы и темы дисциплины)

**Тема 1.** Электродинамические основы теории антенн. Параметры антенн.

**Тема 2.** Излучение вибраторных антенн.

**Тема 3.** Излучение линейной системы источников.

**Тема 4.** Синтез линейных антенных систем по заданной диаграмме направленности.

**Тема 5.** Плоские излучающие поверхности и решетки излучателей.

**Тема 6.** Антенны в режиме приема.

**Тема 7.** Вибраторные и щелевые антенны.

**Тема 8.** Апертурные антенны.

**Тема 9.** Антенные решетки.

**Виды контроля по дисциплине:** (модульный контроль, экзамен).

***Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч), лабораторные (36 ч ) занятия и самостоятельная работа студента (72 ч).***