

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра физики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ФИЗИКА»**

Направление подготовки  
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
(шифр и наименование направления подготовки)

Профиль  
Многоканальные телекоммуникационные системы  
(наименование направленности/ профиля)

Квалификация выпускника  
Бакалавр  
(наименование квалификации)

Форма обучения  
очная

УФА 2015

Исполнители: профессор Александров И.В., доценты Строкина В.Р., Тучков С.В.

Заведующий кафедрой физики: Александров И.В.

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам базовой части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "6" марта 2015 г. № 174.

**Целью освоения дисциплины** является: освоение студентами основных физических явлений, законов и возможностей их применения для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах, возникающих в последующей профессиональной деятельности выпускников технического университета.

**Задачами** курса физики являются:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

## Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1.	Способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.	ОПК-2	физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, статистической физики и термодинамики, квантовой физики, атомной и ядерной физики	использовать базовые знания по физике при анализе и решении вопросов и задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью	методами математического описания физических явлений и процессов
2.	Способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки	ОПК-3	основные тенденции развития современной физики и возможность их потенциальных приложений в различных областях науки и техники	самостоятельно приобретать новые знания в областях физики, актуальных для развития современных технологий, выделять физическое содержание в прикладных	основными теоретическими экспериментальными методами физических исследований

	информации.			задачах будущей деятельности	
3.	Способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области информационных технологий и систем связи	ОПК-6	физические теории, их логическую математическую структуру; способы экспериментальной поддержки; принципы работы различных технических устройств	работать с современными физическими приборами и установками, проводить необходимые измерения	методами обработки экспериментальных данных и корректной оценки погрешности их измерений
4.	Обладать способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследований с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информации	ПК-17	основные физические величины и константы, их определение и физический смысл, единицы их измерений; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки и техники; основные физические законы и явления, границы их применения в важнейших практических приложениях; особенности физических явлений, используемых в средствах связи, информации и для обеспечения информационной безопасности.	объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; применять методы физико-математического анализа для решения конкретных естественнонаучных и технических задач	методами эксплуатации приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента; методиками физического моделирования в инженерной практике

### Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание раздела
1	<b>Механика. Молекулярная физика и термодинамика</b>
1.1	<b>Кинематика материальной точки и поступательное движение твердого тела.</b> Механическое движение. Траектория, путь, перемещение. Скорость и ускорение при прямолинейном и криволинейном движении. Угловая скорость и угловое ускорение.
1.2	<b>Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.</b> Закон инерции. ИСО. Второй и третий закон Ньютона. Масса. Сила, импульс. Закон сохранения и изменения силы. Центр масс и закон его движения. Движение тела переменной массы.
1.3	<b>Работа и энергия.</b> Механическая работа, кинетическая энергия. Связь между кинетическими энергиями в различных системах отсчета. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения и изменения механической энергии. Удары тел и закон сохранения.

1.4	<b>Закон сохранения момента импульса и динамика вращательного движения.</b> Момент силы и момент импульса. Закон сохранения и изменения момента импульса. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения тела. Энергия вращающегося и катящегося тела.
1.5	<b>Элементы динамики сплошной среды.</b> Общие свойства вещества в различных агрегатных состояниях. Давление жидкости и газа. Уравнение Бернулли. Деформация тел и закон Гука. Подъемная сила.
1.6	<b>Основы специальной теории относительности.</b> Механический принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности. Преобразование Лоренца. Относительность одновременности, длин и времени события. Интервал между событиями. Преобразование скоростей в релятивистской механике. Релятивистская динамика. Закон взаимосвязи массы и энергии.
2	<b>Механические колебания и волны</b> Колебания. Гармонические колебания и их характеристики. Векторное и комплексное представление гармонического колебания. Математический, пружинный и физический маятники. Затухающие колебания и их характеристики. Вынужденные колебания, резонанс. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской бегущей волны и одномерное волновое уравнение. Длина волны, волновое число, фазовая и групповая скорости, стоячие волны. Энергия волны. Эффект Доплера.
3	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>
3.1	Статистический и термодинамический методы исследования макросистем. Микро- и макропараметры макросистем, их равновесные и неравновесные термодинамические состояния и процессы. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Тепловое движение и его характер в различных агрегатных состояниях вещества.
3.2	<b>МКТ идеального газа.</b> Модель идеального газа. Уравнение состояния и основное уравнение МКТ идеального газа. Смысл температуры. Газовые законы. Распределение Максвелла по скоростям и энергиям теплового движения молекул идеального газа и его экспериментальная проверка. Распределение Больцмана и барометрическая формула.
3.3	<b>Явления переноса в термодинамических неравновесных системах.</b> Среднее число столкновений, средняя длина свободного пробега и эффективный диаметр молекул идеального газа. Число степеней свободы молекул. Закон равнораспределения энергии теплового движения по степеням свободы. Теплопроводность, диффузия, внутреннее трение и их законы. Время релаксации.
3.4	<b>Основы термодинамики</b> Внутренняя энергия макросистемы. Работа газа и количество теплоты. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Теплоемкость. Политропный процесс идеального газа. Обратимые и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Тепловые и холодильные машины. Идеальная тепловая машина и ее КПД. Энтропия. Теорема Нернста. Реальные газы и уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовые переходы.
4	<b>Электричество и магнетизм</b>
4.1	<b>Электростатика</b> <b>Электростатическое поле в вакууме.</b> Заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Эквипотенциальные поверхности.
4.2	<b>Диэлектрики в электрическом поле.</b> Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектриках. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектриках. Условия на границе раздела двух диэлектриков. Сегнетоэлектрики.

4.3	<b>Проводники в Электростатическом поле. Энергия электрического поля.</b> Распределение зарядов в проводнике. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника, конденсатора. Энергия электростатического поля
4.4	<b>Постоянный электрический ток.</b> Постоянный электрический ток и его характеристики. Сторонние силы, электродвижущая сила. Напряжение на участке цепи. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца для участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
4.5	<b>Основы классической электронной теории электропроводности металлов.</b> Работа выхода электрона из металла. Эмиссионные явления и их применение.
4.6	<b>Магнитное поле в вакууме.</b> Магнитная индукция и напряженность магнитного поля. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитное поле движущегося заряда. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции (закон полного тока). Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Эффект Холла.
4.7	<b>Магнитное поле в веществе.</b> Магнитные моменты электронов и атомов. Намагниченность и его связь с плотностью молекулярных токов. Напряженность магнитного поля в веществе. Закон полного тока. Классификация магнетиков. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Условия на границе раздела двух магнетиков.
4.8	<b>Электромагнитная индукция.</b> Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. Токи при размыкании и замыкании цепи. Явление взаимной индукции. Энергия магнитного поля.
4.9	<b>Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.</b> Общая характеристика и значение теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Первое уравнение Максвелла. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах, физический смысл этих уравнений.
4.10	<b>Электромагнитные колебания и волны.</b> Электрический колебательный контур. Свободные затухающие колебания в контуре. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность контура. Вынужденные колебания в электрическом контуре. Резонанс. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Уравнение плоской электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Вектор Пойтинга.
5	<b>Волновая оптика</b>
5.1	<b>Электромагнитные волны.</b> Развитие представлений о природе света. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Излучение электрического диполя. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела двух диэлектрических сред.
5.2	<b>Интерференция света.</b> Понятие о когерентности. Расчет интерференционной картины от двух источников света. Пространственная и временная когерентность. Способы наблюдения интерференции. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Применение интерференции.
5.3	<b>Дифракция света</b> Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Френеля на щели. Расчет распределения интенсивности. Дифракционная решетка. Спектральное разложение. Дисперсия и разрешающая способность ди-

	фракционной решетки. Дифракция рентгеновских лучей. Принцип голографии.
5.4	<p><b>Взаимодействие электромагнитных волн с веществом</b></p> <p>Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектрических сред. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление в анизотропных средах. Искусственная анизотропия. Метод фотоупругости. Вращение плоскости поляризации.</p>
6	<b>Квантовая физика</b>
6.1	<p><b>Тепловое излучение</b></p> <p>Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела. Противоречия классической физики. Квантовая гипотеза Планка.</p>
6.2	<p><b>Основы квантовой оптики</b></p> <p>Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна. Энергия и импульс световых фотонов. Эффект Комптона. Давление света.</p>
6.3	<p><b>Атом</b></p> <p>Модель атома Резерфорда и ее недостатки. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора. Теория Бора для водородоподобных систем..</p>
6.4	<p><b>Корпускулярно-волновой дуализм</b></p> <p>Гипотеза де-Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга</p>
6.5	<p><b>Квантовые состояния. Уравнение Шредингера</b></p> <p>Состояние микрочастицы. Волновая функция и ее статистический смысл. Суперпозиция состояний. Амплитуда вероятностей. Временное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Гармонический осциллятор в квантовой механике.</p>
6.6	<p><b>Многоэлектронные атомы</b></p> <p>Водородоподобные системы в квантовой механике. Квантовые числа, их физический смысл. Энергетические уровни. Спектр излучения. Пространственное распределение плотности вероятности для электрона в атоме водорода. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Неразличимость тождественных частиц в квантовой механике. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Рентгеновские спектры. Природа сплошного и характеристического рентгеновских спектров.</p>
6.7	<p><b>Элементы квантовой электроники</b></p> <p>Спонтанное и вынужденное излучения фотонов. Вероятность переходов. Принцип работы квантового генератора. Особенности лазерного излучения. Применение лазеров.</p>
6.8	<p><b>Элементы квантовой статистики и физики твердого тела</b></p> <p>Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Функции распределения. Уровень Ферми. Теплоемкость твердых тел.</p> <p>Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Недостаточность классической электронной теории. Электронный ферми-газ в металле. Основы квантовой теории электропроводности металлов. Явление сверхпроводимости. Акустические и оптические колебания кристаллической решетки. Понятие о фононах.</p> <p>Куперовское спаривание электронов. Туннельный контакт. Эффект Джозефсона и его</p>

	<p>применение.</p> <p>Элементы зонной теории кристаллов. Энергетические зоны в кристаллах. Валентная зона и зона проводимости. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники.</p> <p>Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. <i>P-n</i> переход и его свойства</p>
6.9	<p><b>Атомное ядро. Элементарные частицы</b></p> <p>Строение атомных ядер. Модели ядер. Энергия связи. Взаимодействие нуклонов в ядре, свойства и природа ядерных сил.</p> <p>Естественная и искусственная радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. <math>\alpha</math>- <math>\beta</math>- распады, <math>\gamma</math>-излучения.</p> <p>Ядерные реакции. Реакция деления. Цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Управляемый термоядерный синтез.</p> <p>Элементарные частицы. Систематика элементарных частиц. Типы взаимодействия. Космические лучи.</p>

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## Научно-методического совета

по УГСН 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи  
(шифр и наименование образовательной программы)

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
(шифр и наименование образовательной программы)

по профилю Многоканальные телекоммуникационные системы,

реализуемой по форме обучения очной,  
(указать нужное: очной, очно-заочной (вечерней), заочной)

соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС

  
подпись

А.Х. Султанов

« 1 » 09 2015 г.  
дата