

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра физики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА»

Уровень подготовки

высшее образование – бакалавриат

(высшее образование - бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Направление подготовки

01.03.04 Прикладная математика

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность (профиль, специализация)

Применение математических методов к решению инженерных

и экономических задач

(наименование направленности подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Уфа 2015

Исполнители:

доцент  
должность

[подпись]  
подпись

Трифанова Е.В.  
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

Физика  
наименование кафедры

[подпись]  
подпись

Александров И.В.  
расшифровка подписи

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» является дисциплиной базовой части ОПОП по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика», направленность: Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 208. Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

**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.

После завершения обучения студенты должны демонстрировать компетенции, перечисленные ниже.

### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1.	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовность использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат	ПК-9	физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики.	решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа.	методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.

	<p>Готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способность применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов</p>	ПК-10	<p>фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики</p>	<p>Использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности</p>	<p>методами корректной оценки особенностей физического эксперимента и его обработки</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

### 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 импульса. 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.
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.
1.6	<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>Молекулярная физика и термодинамика</b>
2.1	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.
2.2	<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.
2.3	<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.
2.4	<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.
3.	<b>Электричество и магнетизм</b>
3.1.	<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.
3.2	<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.
3.3	<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
3.4	<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.
3.5	<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.
3.6	<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.
3.7	<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	<b>Уравнения Максвелла. Физика колебаний и волн</b>
4.1	<b>Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.</b> Общая характеристика и значение теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах, физический смысл этих уравнений.
4.2	<b>Колебательные и волновые процессы.</b> Гармонические колебания и их характеристики. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение колебаний идеального осциллятора и его решение. Свободные затухающие, вынужденные механические и электромагнитные колебания. Волновое движение. Уравнение плоской бегущей волны и одномерное волновое уравнение. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Энергетические характеристики механических и электромагнитных волн.
5	<b>Волновая оптика</b>
5.1	<b>Интерференция и дифракция света.</b> Понятие о когерентности. Понятие об интерференции света. Условия максимумов и минимумов интерференции. Способы наблюдения интерференции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка.
5.2	<b>Дисперсия, поглощение, поляризация света.</b> Распространение света в веществе. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Законы Малюса и Брюстера. Двойное лучепреломление в анизотропных средах.
6	<b>Квантовая физика</b>
6.1	<b>Тепловое излучение и фотоэлектрический эффект.</b> Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза Планка. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна. Энергия, масса и импульс фотонов. Давление света.
6.2	<b>Корпускулярно-волновой дуализм</b> Гипотеза де-Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее физический смысл. Временное уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
6.3	<b>Строение атома</b> Модель атома Резерфорда и ее недостатки. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора. Квантовые числа, их физический смысл. Энергетические уровни. Спектр излучения. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Вынужденное излучение. Принцип работы квантового генератора.
6.4	<b>Элементы квантовой статистики.</b> <b>Элементы зонной теории. Энергетические зоны в кристаллах. Заполнение зон: Металлы, полупроводники, диэлектрики. Понятие о квантовых статистиках Бо-</b>

	<p>зе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Функции распределения. Уровень Ферми.          Электропроводность металлов. Явление сверхпроводимости.</p>
6.5	<p><b>Строение атомного ядра.</b>          Строение атомных ядер. Энергия связи. Взаимодействие нуклонов в ядре, свойства и природа ядерных сил.          Естественная и искусственная радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. <math>\alpha</math>- <math>\beta</math>- распады, <math>\gamma</math>-излучения.          Ядерные реакции. Реакция деления и синтеза.</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 01.00.00 «Математика и механика»

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки бакалавров 01.03.04 «Прикладная математика» по профилю «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач», реализуемой по очной форме обучения соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС



В.В. Водопьянов

« 01 » 07 2015 г.