

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»**

Уровень подготовки

бакалавриат

Направление подготовки (специальность)

23.03.01 Технология транспортных процессов

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность (профиль) подготовки

Организация и безопасность движения

Организация перевозок и управление в единой транспортной системе

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

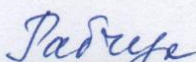
Форма обучения

очная

Уфа 2015

Исполнители:

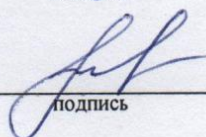
доцент  
должность



подпись

Рабчук Л.В.  
расшифровка подписи

доцент  
должность

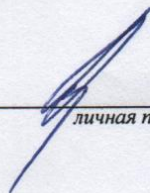


подпись

Тучков С.В.  
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

физики  
наименование кафедры



личная подпись

Александров И.В.  
расшифровка подписи

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 190700 Технология транспортных процессов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "22" декабря 2009 г. № 803 и актуализирована в соответствии с требованиями ФГОС ВО 23.03.01 Технология транспортных процессов утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "06" марта 2015 г. № 165. Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Дисциплина физика является дисциплиной базовой части.

**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.

Дисциплина «Физика» взаимосвязана со следующими дисциплинами: математика, химия.

Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина «Физика», являются школьные дисциплины: физика, алгебра, геометрия, алгебра и начало анализа, химия.

## Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

| № | Формируемые компетенции   | Код   | Знать   | Уметь   | Владеть   |
|---|---|-------|---|---|---|
| 1 | способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем | ОПК-3 | основные физические явления;<br>фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;<br>современную научную аппаратуру | выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности | методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента |

## Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика

| №   | Наименование и содержание раздела  |
|-----|--|
| 1   | <b>Механика. Молекулярная физика и термодинамика</b>   |
| 1.1 | <b>Кинематика материальной точки и поступательное движение твердого тела.</b><br>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><br>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><br>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><br>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><br>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><br>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><br>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><br>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><br>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><br>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. |

## Раздел 2. Электричество и магнетизм

| №    | Наименование и содержание раздела   |
|------|---|
| 4    | <b>Электричество и магнетизм</b>  |
| 4.1. | <b>Электростатика</b>   |
|      | <b>Электростатическое поле в вакууме.</b><br>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><br>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><br>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><br>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><br>Работа выхода электрона из металла. Эмиссионные явления и их применение.  |
| 4.6  | <b>Магнитное поле в вакууме.</b><br>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><br>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><br>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><br>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><br>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. |

### Раздел 3. Волновая оптика

| №   | Наименование и содержание раздела   |
|-----|---|
| 5   | <b>Волновая оптика</b>  |
| 5.1 | <b>Электромагнитные волны.</b><br>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><br>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><br>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 дифракционной решетки. Дифракция рентгеновских лучей. Принцип голографии.  |
| 5.4 | <b>Взаимодействие электромагнитных волн с веществом</b><br>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. |
| 6   | <b>Квантовая физика</b>   |
| 6.1 | <b>Тепловое излучение</b><br>Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела. Противоречия классической физики. Квантовая гипотеза Планка.   |
| 6.2 | <b>Основы квантовой оптики</b><br>Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна. Энергия и импульс световых фотонов. Эффект Комптона. Давление света.  |
| 6.3 | <b>Атом</b><br>Модель атома Резерфорда и ее недостатки. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора. Теория Бора для водородоподобных систем.   |

|     |  |
|-----|--|
| 6.4 | <b>Корпускулярно-волновой дуализм</b><br>Гипотеза де-Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга   |
| 6.5 | <b>Квантовые состояния. Уравнение Шредингера</b><br>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.  |
| 6.6 | <b>Многэлектронные атомы</b><br>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.   |
| 6.7 | <b>Элементы квантовой электроники</b><br>Спонтанное и вынужденное излучения фотонов. Вероятность переходов. Принцип работы квантового генератора. Особенности лазерного излучения. Применение лазеров.   |
| 6.8 | <b>Элементы квантовой статистики и физики твердого тела</b><br>Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Функции распределения. Уровень Ферми. Теплоемкость твердых тел.<br>Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Недостаточность классической электронной теории. Электронный ферми-газ в металле. Основы квантовой теории электропроводности металлов. Явление сверхпроводимости.<br>Акустические и оптические колебания кристаллической решетки. Понятие о фононах. Куперовское спаривание электронов. Туннельный контакт. Эффект Джозефсона и его применение.<br>Элементы зонной теории кристаллов. Энергетические зоны в кристаллах. Валентная зона и зона проводимости. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники.<br>Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. <i>P-n</i> переход и его свойства |
| 6.9 | <b>Атомное ядро. Элементарные частицы</b><br>Строение атомных ядер. Модели ядер. Энергия связи. Взаимодействие нуклонов в ядре, свойства и природа ядерных сил.<br>Естественная и искусственная радиоактивности. Закон радиоактивного распада.<br>Правила смещения. $\alpha$ - $\beta$ - распады, $\gamma$ -излучения.<br>Ядерные реакции. Реакция деления. Цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Управляемый термоядерный синтез.<br>Элементарные частицы. Систематика элементарных частиц. Типы взаимодействия. Космические лучи.   |

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

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## Научно-методического совета

по направлению подготовки (специальности)

**23.03.01 Технология транспортных процессов**

(шифр и наименование образовательной программы)

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки (специальности)

**23.03.01 Технология транспортных процессов**

(шифр и наименование образовательной программы)

по профилю (направленности) **Организация и безопасность движения**,

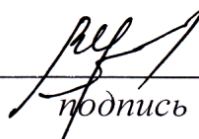
реализуемой по форме обучения **очной**

(указать нужное: очной, очно-заочной (вечерней), заочной)

тип программы **академический бакалавриат**

соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС

  
подпись

Целищев В.А.

«22» 04 2015 г.  
дата