

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ТС РОАТ  
Заведующий кафедрой УТП РОАТ



Г.М. Биленко

10 октября 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

10 октября 2019 г.



Кафедра «Высшая математика и естественные науки»

Автор Климова Татьяна Федоровна, к.т.н., доцент

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физика»**

Специальность:	23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Мосты
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 10 октября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 03 октября 2019 г. Заведующий кафедрой  Б.Г. Миронов
---	--

Москва 2019 г.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Физика» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельного утверждаемого образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» и приобретение ими:

- знаний основные физические явления и законы, основные фундаментальные понятия и теории классической и современной физики;
- умений выбирать, выделять физические процессы и явления из окружающей среды; оформлять, представлять, описывать, характеризовать данные, на языке терминов и формул; выбирать способы решения конкретных физических задач, которые возникают при выполнении конкретных работ среднего уровня сложности, связанных с вопросами усовершенствования машин и оборудования;
- навыков применения методов физического исследования, проведения физического эксперимента, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности..

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Физика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1	Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования
-------	---

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые при обучении дисциплине «Физика », направлены на реализацию компетентностного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. При изучении дисциплины традиционно используется лекционно-семинарско-зачетная система, а также информационно-коммуникационные технологии, исследовательские методы обучения при выполнении лабораторных работ, когда ставится проблема и обсуждаются методы её реализации. Интерактивные методы проведения занятий реализуются при выполнении лабораторных работ в виде выполнения работы студентами в группах с обсуждением полученных результатов с преподавателем и другими группами студентов. Самостоятельная работа студентов организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. Изучение дисциплины «Физика (общая)» проводится с применением дистанционных образовательных технологий. При этом используются информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения КОСМОС, видеоконференцсвязь, сервис для

проведения вебинаров, электронная почта, интернет-ресурсы. Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивает познавательные процессы, способствует формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник..

## **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

### **РАЗДЕЛ 1**

#### **Раздел 1. Физические основы механики**

##### 1.1. Кинематика

поступательного

движения м.т.

Движение м.т. по окружности.

Кинематика вращательного движения а.т.т.

##### 1.2. Динамика

поступательного движения.

Законы Ньютона.

Динамика вращательного движения а.т.т. Момент инерции и момент силы.

##### 1.3. Элементы релятивистской динамики: СТО, элементы ОТО

##### 1.4. Энергия и работа. Законы сохранения.

##### 1.5. Механика твердого тела и жидкости.

### **РАЗДЕЛ 2**

#### **Раздел 2. Электричество и магнетизм**

выполнение К2, выполнение эл. теста КСР

выполнение и защита ЛР

##### 2.1. Стационарное электрическое поле в вакууме. Электрический заряд. Закон Кулона.

Напряженность и потенциал. Теорема Гаусса.

##### 2.2. Диэлектрики в электрическом поле. Электрический диполь. Свободные и связанные заряды в диэлектриках.

##### 2.3.

Проводники в электрическом поле. Конденсаторы.

Энергия заряженных проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.

##### 2.4. Постоянный электрический ток. Законы Ома в дифференц. и интегральной форме.

Сопротивление.

Сторонние силы. ЭДС.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.

##### 2.5.

Статическое магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция. Сила Лоренца, сила Ампера, закон Био-Савара-Лапласа. Взаимодействие параллельных токов.

##### 2.6.

Электромагнитная индукция.

ЭДС индукции.

Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

2.7. Уравнения Максвелла.

### РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Физика колебаний и волн

3.1. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Примеры гармонических осцилляторов. Колебательный контур. Энергия гармонического осциллятора.

3.2.

Волновые процессы. Плоская синусоидальная волна. Продольные и поперечные волны. Энергетические характеристики упругих волн. Энергия волны.

Электромагнитные волны Поток энергии. Вектор Умова.

3.3. Геометрическая оптика.

3.4. Волновая оптика.

Интерференция и дифракция волн.

Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона.

Принцип Гюйгенса-Френеля.

Дифракционная решетка.

3.5.

Поляризация света. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.

Закон Брюстера. Двойное лучепреломление в анизотроп. кристаллах. Закон Малюса.

выполнение и защита ЛР

### РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Квантовая физика

4.1.

Экспериментальное обоснование основных идей квантовой механики.

Тепловое излучение. Законы теплового излучения.

Квантовая гипотеза и формула Планка.

4.2.

Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм

Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона.

Гипотеза де - Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

4.3.

Квантовые состояния и уравнение Шредингера и его решения.

4.5.

Атомы и молекулы.

Энергетические уровни. Спектры водородоподобных атомов. Квантовые числа. Опыт Штерна - Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Магнитный момент атома.

4.6.

Физика атомного ядра и элементарных частиц

Строение атомного ядра. Состав ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Условия

самопроизвольного распада ядер. Радиоактивность Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции Ядерный реактор. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.

4.7. Классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Единая теория взаимодействий.

## РАЗДЕЛ 5

Раздел 5. Термодинамика и статистическая физика

5.1.

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно - кинетической теории Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Уравнения идеальных газов: закон Дальтона, закон Авгодро, уравнение состояния идеального газа (Клапейрона – Менделеева). Изопроцессы

5.2.

Термодинамика идеального газа

Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. Теплоемкость идеального газа Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.

Второй закон термодинамики. Энтропия как количественная мера хаотичности.

5.3.

Фазы и условия существования фаз. Равновесие между фазами. Изотермы реального газа. Уравнение состояния реального газа. Фазовые превращения.

5.4.

Квантовые газы.

Идеальный ферми-газ. Распределение Ферми-Дирака. Распределение Бозе – Эйнштейна. Сверхтекучесть.

5.5. Э Элементы физики твердого тела.

Собственная проводимость полупроводников. Примесные полупроводники. P-n – переход. Транзистор.

## РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Иерархия структур материи

Иерархия структур материи: микро-, макро- и мегамиры. Частицы и античастицы. Физический вакуум.

Фундаментальные взаимодействия.

Планеты. Звезды. Галактики. Горячая модель и эволюция Вселенной.

## РАЗДЕЛ 7

Допуск к зачету с оценкой

защита лабораторных работ

## РАЗДЕЛ 8

Зачет с оценкой

Зачет с оценкой

РАЗДЕЛ 9

Допуск к экзамену

защита лабораторных работ

Экзамен

ЭКЗ