

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

Кафедра «Высшая математика и естественные науки»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физика»**

Специальность:	23.05.04 – Эксплуатация железных дорог
Специализация:	Грузовая и коммерческая работа
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2018

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Физика» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог» и приобретение ими:

- знаний фундаментальных законов, понятий и теорий классической и современной физики, которые являются основой современной техники и технологий, применяемых в организации и управлении технической и технологической эксплуатацией железных дорог;
- 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; анализировать информацию, технические данные и результаты работы транспортных систем, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности;
- навыков владения приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, которые возникают при выполнении конкретных работ среднего уровня сложности, связанных с транспортными проблемами, использования современных информационно-компьютерных технологий при управлении перевозками в режиме реального времени.

## 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	способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-2	способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы
ОПК-3	способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

5 зачетных единиц (180 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» 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. Реализация компетентностного и личностно-деятельностного подходов с использованием перечисленных технологий предусматривает активные и интерактивные формы обучения (диалогический характер коммуникативных действий преподавателя и студентов), при этом по дисциплине "Физика" лабораторные занятия с использованием интерактивных форм составляют 12 ч. .

## **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. Гравитационная сила.

Динамика вращательного движения а.т.т. Момент инерции. Момент силы. Элементы релятивистской динамики.

1.3. Энергия и работа. Законы сохранения: импульса, энергии момента количества движения.

1.4. Механика твердого тела и жидкости.

выполнение и защита ЛР, выполнение К12, выполнение эл. теста КСР

### **РАЗДЕЛ 2**

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

2.1. Стационарное электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Напряженность и потенциал. Теорема Гаусса.

2. 2. Диэлектрики в электрическом поле. Свободные и связанные заряды в диэлектриках.  
2. 3.

Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Емкость конденсаторов..  
Энергия заряженных проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.

2. 4. Постоянный электрический ток. Законы Ома в дифференц. и интегральной форме. Сопротивление. Соединение проводников. 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

выполнение и защита ЛР, выполнение К12, выполнение эл. теста КСР

### РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Физика колебаний и волн

3.1. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Примеры гармонических осцилляторов: маятники, колебательный контур. Энергия гармонического осциллятора.

3.2.

Волновые процессы. Плоская стационарная волна. Плоская синусоидальная волна.

Продольные и поперечные волны. Энергетические характеристики упругих волн. Энергия волны.

Электромагнитные волны Поток энергии. Вектор Умова.

3.3.

Интерференция и дифракция волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов.

Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона.

Принцип Гюйгенса-Френеля.

Дифракционная решетка.

3.4.

Поляризация света. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.

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

выполнение и защита ЛР, выполнение К12, выполнение эл. теста КСР

### 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.

4.3.

Квантовые состояния и уравнение Шредингера. 4.4.

Атомы и молекулы.

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

4 .5.

Элементы квантовой электроники

Стационарные состояния электронов и квантовые переходы.

4.6.

Физика атомного ядра и элементарных частиц

Строение атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Состав ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Альфа и бета распад, гамма излучение.

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

выполнение К12, выполнение эл. теста КСР

## 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 Авогадро, уравнение 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. 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. Фазовые превращения.

выполнение К12, выполнение эл. теста КСР

## РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Иерархия структур материи

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

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

РАЗДЕЛ 8  
Допуск к экзамену

защита лабораторных работ

РАЗДЕЛ 9  
Допуск к экзамену

защита К12

РАЗДЕЛ 10  
Допуск к экзамену

эл.тест КСР

Экзамен

ЭКЗ

РАЗДЕЛ 12  
Контрольная работа