

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

**СОГЛАСОВАНО:**

Выпускающая кафедра НПС РОАТ  
Заведующий кафедрой НПС РОАТ

  
08 сентября 2017 г. К.А. Сергеев

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор РОАТ

  
08 сентября 2017 г. В.И. Апатцев

Кафедра "Высшая математика и естественные науки"

Авторы Шулиманова Зинаида Леонидовна, д.ф.-м.н., доцент  
Геогджаев Виктор Эдуардович

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физика»**

|                          |                                                      |
|--------------------------|------------------------------------------------------|
| Специальность:           | 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог           |
| Специализация:           | Технология производства и ремонта подвижного состава |
| Квалификация выпускника: | Инженер путей сообщения                              |
| Форма обучения:          | заочная                                              |
| Год начала подготовки    | 2016                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании<br/>Учебно-методической комиссии института<br/>Протокол № 1<br/>08 сентября 2017 г.<br/>Председатель учебно-методической<br/>комиссии</p> <p style="text-align: center;"><br/>С.Н. Климов</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2<br/>08 сентября 2017 г.<br/>Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"><br/>Г.А. Джинчвелашвили</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Москва 2017 г.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Физика» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственным образовательным стандартом по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» и приобретение ими:

- знаний о фундаментальных законах физики, которые являются основой современной техники и технологий, применяемых в профессиональной деятельности;
- умений применять физические явления и законы для анализа состояния техники ;
- навыков работы с современной научной аппаратурой, применения конкретного физического содержания 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 | 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 |

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

12 зачетных единиц (432 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..

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

### **РАЗДЕЛ 1**

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

выполнение лабораторных работ, выполнение контрольной работы 1, прохождение электронного тестирования

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 и момент силы.

Элементы релятивистской динамики.

1.3. Энергия и работа. Законы сохранения.

1.4. Механика твердого тела и жидкости.

### **РАЗДЕЛ 2**

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

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

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

2.3.

Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Емкость конденсаторов..  
Соединение 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 лабораторной работы, выполнение контрольной работы 2, прохождение электронного тестирования

### РАЗДЕЛ 3

#### Раздел 3. Физика колебаний и волн

3.1. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Примеры гармонических осцилляторов: пружинный, физический, математический маятник, 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. Разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов.

Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии.

Дифракционная решетка.

3. 4.

Поляризация света. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.

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

выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ 3, 4, прохождение электронного тестирования

### 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. Квантовые числа. Опыт Штерна - Герлаха. Спин электрона.

Спиновое квантовое число. Магнитный момент атома.

4.5.

Физика атомного ядра и элементарных частиц

Состав ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность Закон радиоактивного

распада. Ядерные реакции Проблема управляемых термоядерных реакций.  
Классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Единая теория взаимодействий.

выполнение лабораторной работы, выполнение контрольных работ 3, 4, прохождение  
электронного тестирования

## 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 при постоянном объеме и постоянном давлении. 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 лабораторной работы, выполнение контрольных работ 3, 4, прохождение  
электронного тестирования

## 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.

прохождение электронного тестирования

## РАЗДЕЛ 7

### Допуск к экзамену

защита лабораторных работ

## РАЗДЕЛ 8

### Допуск к экзамену

защита контрольных работ 1, 2

## РАЗДЕЛ 9

Допуск к экзамену

электронный тест КСР

Экзамен

## РАЗДЕЛ 11

Допуск к экзамену

защита лабораторных работ

## РАЗДЕЛ 12

Допуск к экзамену

защита контрольных работ 3, 4

## РАЗДЕЛ 13

Допуск к экзамену

электронный тест КСР