

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭЭ РОАТ
Заведующий кафедрой ЭЭ РОАТ

08 сентября 2017 г.

В.А. Бугреев

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

08 сентября 2017 г.

В.И. Апатцев

Кафедра "Высшая математика и естественные науки"

Автор Шулиманова Зинаида Леонидовна, д.ф.-м.н., доцент

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 08 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 08 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  Г.А. Джинчвелашвили
--	--

Москва 2017 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Физика» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартом по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о фундаментальных законах физики, которые являются основой современной информационной техники и технологий, применяемых в профессиональной деятельности;
- умений анализировать информацию, технические данные и результаты работы компьютерной техники и средств передачи информации;
- навыков применять физические законы в прикладной области на алгоритмическом уровне.

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-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 вышеперечисленных 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
и вращательного движения.

1. 2. Динамика

поступательного и вращательного движения. Элементы релятивистской динамики.

1. 3. Энергия и работа. Законы сохранения.

1.4. Механика твердого тела и жидкости.

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

РАЗДЕЛ 2

Раздел 2. Электричество и магнетизм

2. 1. 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 лабораторных работ, 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

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

4.1.

Экспериментальное обоснование основных идей квантовой механики.

Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана.

Закон смещения Вина. 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.

4.5.

Атомы и молекулы.

Энергетические уровни. Спектры водородоподобных атомов. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Опыт Штерна - Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Магнитный момент атома.

4.6.

Элементы квантовой электроники

Стационарные состояния электронов и квантовые переходы. Инверсная заселенность. Лазеры, принцип работы и конструкция. Свойства лазерного излучения.

4.7.

Физика атомного ядра и элементарных частиц

Строение атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Состав ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Условия самопроизвольного распада ядер. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Реакция синтеза атомных ядер.

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. Число степеней свободы молекул. 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. 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. Фазовые превращения.

Тема 4.

Квантовые газы.

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

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

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

экзамен

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

РАЗДЕЛ 16

Контрольная работа

РАЗДЕЛ 18

Контрольная работа