

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЖАТС РОАТ  
Заведующий кафедрой ЖАТС РОАТ



А.В. Горелик

08 сентября 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

08 сентября 2017 г.

Кафедра "Высшая математика и естественные науки"

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

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физика»**

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Системы и технические средства автоматизации и управления</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

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 требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 27.03.04" Управление в технических системах" и приобретение ими:

- знаний об основных физических явлениях и законах, основных фундаментальных понятиях и теориях 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;
- навыков проведения физического эксперимента, выделять 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-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
-------	--

## 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

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

### 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 контрольной работы 2, прохождение электронного тестирования, выполнение лабораторных работ

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

## РАЗДЕЛ 4

### Раздел 4. Квантовая физика

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.

4.4.

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.

4.5.

Элементы квантовой электроники

Стационарные состояния электронов и квантовые переходы. Инверсная заселенность.

Лазеры, принцип работы и конструкция. Свойства лазерного излучения.

4.6.

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 Ядерный реактор Реакция синтеза атомных ядер.

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

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

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

## 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