

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Физика**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 904895  
Подписал: заведующий кафедрой Миронов Борис Гурьевич  
Дата: 03.04.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Физика» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельного утверждаемого образовательного стандарта высшего образования (СУОС) 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

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

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Владеть:**

современными методами, методологией научно-исследовательской деятельности в области транспортных задач

### **Знать:**

основной круг проблем (задач), встречающихся в естественных и технических науках о природе и основные новые способы (методы) их решения

### **Уметь:**

находить (выбирать) наиболее эффективные и новые (методы) решения основных типов проблем (задач), встречающихся в исследуемой области; собирать, отбирать и использовать необходимые технические данные и

эффективно применять количественные методы их анализа

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 з.е. (324 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |         |    |
|---|------------------|---------|----|
|   | Всего            | Семестр |    |
|   |                  | №1      | №2 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 36               | 16      | 20 |
| В том числе:  |                  |         |    |
| Занятия лекционного типа                                  | 16               | 8       | 8  |
| Занятия семинарского типа                                 | 20               | 8       | 12 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 288 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

### 4. Содержание дисциплины (модуля).

#### 4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|-------|---|
| 1     | Раздел 1. Физические основы механики<br>1.1. Кинематика поступательного движения м.т.(кинематические уравнения движения. перемещение, |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|----------|--|
|          | <p>скорость, ускорение, равномерное и равнопеременное движение, движение м.т. по окружности, кинематика вращательного движения а.т.т.)</p> <p>1.2. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона (первый второй, третий). Гравитационная сила (закон всемирного тяготения), виды сил. Динамика вращательного движения а.т.т. Момент инерции и момент силы. Элементы релятивистской динамики.</p> <p>1.4. Статика. Условия устойчивого и неустойчивого равновесия.</p> <p>1.4. Энергия и работа. Законы сохранения (импульса, энергии, момента импульса)</p> <p>1.5. Механика твердого тела и жидкости. Законы Паскаля, Архимеда. Идеальная жидкость. Ламинарное течение. Условие неразрывности. Уравнение Бернулли. Течение жидкости в трубах.</p>   |
| 2        | <p><b>Раздел 2. Электричество и магнетизм</b></p> <p>2.1. Стационарное электрическое поле в вакууме. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность и потенциал. Теорема Гаусса.</p> <p>2.2. Диэлектрики в электрическом поле. Электрический диполь. Диэлектрики в электрическом поле. Свободные и связанные заряды в диэлектриках.</p> <p>2.3. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Емкость конденсаторов.. Соединение конденсаторов.</p> <p>Энергия заряженных проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.</p> <p>2.4. Постоянный электрический ток. Законы Ома в дифференц. и интегральной форме. Сопротивление. Соединение проводников.</p> <p>Сторонние силы. ЭДС. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.</p> <p>2.5. Статическое магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция. Сила Лоренца, сила Ампера, закон Био-Савара-Лапласа. Взаимодействие параллельных токов.</p> <p>2.6. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.</p> <p>2.7. Уравнения Максвелла.</p> |
| 3        | <p><b>Раздел 3. Физика колебаний и волн</b></p> <p>3.1. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Примеры гармонических осцилляторов: пружинный, физический, математический маятник, колебательный контур. Энергия гармонического осциллятора.</p> <p>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.</p> <p>3.3. Интерференция и дифракция волн. Разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов.</p> <p>Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии.</p> <p>Дифракционная решетка.</p> <p>3.4. Поляризация света. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление в анизотроп. кристаллах. Закон Малюса.</p>   |
| 4        | <p><b>Раздел 4. Квантовая физика</b></p> <p>4.1. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой механики. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Квантовая гипотеза и формула Планка.</p> <p>4.2. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона.</p> <p>Гипотеза де - Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей.</p> <p>4.3. Квантовые состояния и уравнение Шредингера.</p> <p>4.4. Атомы и молекулы. Энергетические уровни. Квантовые числа. Опыт Штерна - Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Магнитный момент атома.</p> <p>4.5. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Состав ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции Проблема управляемых термоядерных реакций.</p>   |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|-------|---|
|       | Классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Единая теория взаимодействий.  |
| 5     | Раздел 5. Термодинамика и статистическая физика<br>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<br>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.<br>5.3. Фазы и условия существования фаз. Равновесие между фазами. Изотермы реального газа. Фазовые превращения. |
| 6     | Раздел 6. Иерархия структур материи<br>Иерархия структур материи: микро-, макро- и мегамиры. Частицы и античастицы. Физический вакуум. Фундаментальные взаимодействия.<br>Планеты. Звезды. Галактики. Горячая модель и эволюция Вселенной.  |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание  |
|-------|---|
| 1     | Раздел 1. Физические основы механики<br>Изучение вращательного движения с помощью маятника Обербека |
| 2     | Раздел 3. Физика колебаний и волн<br>Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решётки |

##### Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание  |
|-------|---|
| 1     | Раздел 1. Физические основы механики<br>Решение задач по темам "Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения"   |
| 2     | Раздел 2. Электричество и магнетизм<br>Закон Кулона. Электростатическое поле. Постоянный ток. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Энергия электрического и магнитного поля |
| 3     | Раздел 3. Физика колебаний и волн<br>Механические колебания. Сложение колебаний. Электромагнитные колебания. Волновая оптика (интерференция, дифракция, поляризация)              |
| 4     | Раздел 4. Квантовая физика<br>Квантовая оптика (фотоэффект, эффект Комптона). Волны де Бройля. Принцип неопределенности. Ядро. Закон радиоактивного распада                       |
| 5     | Раздел 5. Термодинамика и статистическая физика<br>Изопроцессы. Уравнение состояния. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. КПД цикла Карно. Энтропия                         |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы  |
|-------|---|
| 1     | Раздел 1. Физические основы механики<br>самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; ; решение заданий из контрольной работы; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1] , [2] , [3] , [4] ,[6]            |
| 2     | Раздел 2. Электричество и магнетизм<br>самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; ; решение заданий из контрольной работы; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1] , [2] , [3] , [4] ,[6]             |
| 3     | Раздел 3. Физика колебаний и волн<br>самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; ; решение заданий из контрольной работы; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1] , [2] , [3] , [4] ,[6]               |
| 4     | Раздел 4. Квантовая физика<br>самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; ; решение заданий из контрольной работы; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1] , [2] , [3] , [4] ,[6]                      |
| 5     | Раздел 5. Термодинамика и статистическая физика<br>самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; ; решение заданий из контрольной работы; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1] , [2] , [3] , [4] ,[6] |
| 6     | Раздел 6. Иерархия структур материи<br>самостоятельное изучение и конспектирование учебной литературы   |
| 7     | Подготовка к промежуточной аттестации.  |

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание  | Место доступа |
|-------|---|---------------|
| 1     | Курс физики с примерами решения задач. Т.1 Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Книга М.: Кнорус , 2020  | ЭБС БУК       |
| 2     | Курс физики с примерами решения задач. Т.2 Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Книга М.: Кнорус , 2020  | ЭБС БУК       |
| 3     | Руководство к решению задач по физике Трофимова Т.И. Книга М.: Юрайт , 2019   | ЭБС "ЮРАЙТ"   |
| 1     | Физика. Ч.1. Механика. Электричество и магнетизм<br>Климова Т.Ф., Шулиманова З.Л. и др. Книга М.:МГУПС МИИТ , 2013                              | ЭБС РОАТ      |
| 2     | Физика. Ч.2. Колебания и волны. Оптика. Элементы квантовой механики. статистическая физика и термодинамика Климова Т.Ф., Прибылов Н.Н., Карелин | ЭБС РОАТ      |

|   |   |             |
|---|---|-------------|
|   | Б.В и др. Книга М.:МГУПС МИИТ , 2014  |             |
| 3 | Курс общей физики: учебник для бакалавров 3-х книгах:<br>Кн.1.-Механика; Кн.2 Электромагнетизм. Оптика.<br>Квантовая физика; Кн.3. Термодинамика. Статистическая физика. Строение вещества Бондарев Б.В., Калашников Н.П., Спирин Г.Г. Книга М.: ЮРАЙТ , 2019 | ЭБС "ЮРАЙТ" |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Официальный сайт РУТ (МИИТ) – <http://miit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система РОАТ - <http://biblioteka.rgotups.ru>
3. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
4. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «BOOK.RU» - <http://www.book.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <http://www.znanium.com/>
9. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

) Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Физика»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, зачетные и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/>.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения

интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.

- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

- для самостоятельной работы: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше, Microsoft Office 2003 и выше.

Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

) Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций и практических занятий: рабочее место студента со стулом, столом, рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.

- для выполнения текущего контроля успеваемости: рабочее место студента со стулом, столом, рабочее место преподавателя со стулом, столом.

- для проведения информационно - коммуникационных-интерактивных занятий (представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов) требуется мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран.

- для организации самостоятельной работы :рабочее место студента со стулом, столом, доступ в интернет.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);



- для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти;

- для студента: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной оперативной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходящего потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1.5 мбит/сек входящего потока.

#### 9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.

Экзамен во 2 семестре.

#### 10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Высшая математика и естественные  
науки»

Т.Ф. Климова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭ РОАТ  
Заведующий кафедрой ВМЕН РОАТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

В.А. Бугреев

Б.Г. Миронов

С.Н. Климов