

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
базового высшего образования  
по специальности  
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Физика**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Инжиниринг подвижного состава  
высокоскоростных железнодорожных  
магистралей

Форма обучения: Очная

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: 1178210  
Подписал: заведующий кафедрой Быков Никита Валерьевич  
Дата: 01.06.2026

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

Целями освоения дисциплины (модуля) «Физика» являются:

- формирование у обучающегося компетенций для научно-исследовательской деятельности, для формирования которых студенты должны научиться собирать и изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать и анализировать их результаты;
- проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;
- подготавливать данные и составлять обзоры, рефераты, отчеты, научные публикации и доклады на научных конференциях и семинарах, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок;
- изучение фундаментальных законов физики;
- формирование естественнонаучных представлений о материи, движении и фундаментальных взаимодействиях.

Задачами дисциплины (модуля) «Физика» являются:

- изучение физических законов окружающего мира в их единстве и взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий;
- создание универсальной базы для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- построение прочной базы (фундамента) последующего обучения в магистратуре, аспирантуре;

- получение специалистами необходимых знаний для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

## 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, используя методы естественных наук, математического анализа и моделирования на основе фундаментальных знаний физики, математики и общетехнических дисциплин для формализации, расчёта и обоснования решений, направленных на развитие транспортных систем.

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

### **Знать:**

- физическую сущность явлений и процессов;
- основные физические законы и модели для решения задач в профессиональной деятельности;
- методы и алгоритмы поиска, критического анализа и синтеза информации;
- способы формулирования и структурирования проблемных ситуаций;
- основы системного подхода и системного анализа;
- методы обработки и интерпретации результатов измерений.

### **Уметь:**

- анализировать задачи с использованием методов естественных наук;
- применять методы теоретического и экспериментального исследования;
- осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода;
- вырабатывать стратегию действий при решении задач;
- осуществлять поиск, сбор и оценку достоверности информации;
- применять системный анализ для разложения сложных задач на составляющие.

### **Владеть:**

- навыками измерений количественных характеристик исследуемых объектов и явлений;

- навыками использования математического анализа и моделирования при решении задач;
- навыками самостоятельного поиска, анализа и переработки информации;
- инструментариум системного подхода для решения профессиональных задач;
- навыками оценки достоверности данных и выявления противоречий.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 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	
		№2	№3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	160	80	80
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	96	48	48

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 128 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	<p><b>Измерение физических величин</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические величины, размерности физических величин, единицы измерения;</li> <li>- измерение физических величин, виды измерений;</li> <li>- погрешности измерений, классификация погрешностей измерений;</li> <li>- среднее значение результатов измерений;</li> <li>- обработка результатов измерений.</li> </ul>
2	<p><b>Кинематика поступательного движения</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механизм идеализации в физике и механике;</li> <li>- основные модели механики: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, сплошная среда;</li> <li>- кинематика: основные понятия, системы отсчета;</li> <li>- движение по прямой: средняя скорость и среднее ускорение;</li> <li>- мгновенная линейная скорость, мгновенное линейное ускорение;</li> <li>- пройденный путь как интеграл от скорости;</li> <li>- уравнения кинематики равнопеременного движение по прямой.</li> </ul>
3	<p><b>Кинематика пространственного движения</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пространственное (криволинейное) движение точки;</li> <li>- степени свободы;</li> <li>- радиус-вектор, вектор перемещения, векторы скорости и ускорения точки;</li> <li>- нормальное и тангенциальное ускорение;</li> <li>- основные уравнения кинематики поступательного движения точки и твёрдого тела.</li> </ul>
4	<p><b>Кинематика вращательного движения</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вращательное движение;</li> <li>- мгновенная угловая скорость и мгновенное угловое ускорение;</li> <li>- связь мгновенных угловых скорости и ускорения с линейной скоростью и ускорением;</li> <li>- уравнения кинематики равнопеременного вращения.</li> </ul>
5	<p><b>Динамика материальной точки</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- масса, импульс, сила;</li> <li>- инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона;</li> <li>- второй закон Ньютона, уравнение динамики движения материальной точки;</li> <li>- примеры сил в механике: сила тяжести (закон Всемирного тяготения), сила упругого сжатия пружины (закон Гука), силы трения покоя и скольжения;</li> <li>- третий закон Ньютона.</li> </ul>
6	<p><b>Закон сохранения импульса</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закон сохранения импульса для материальной точки;</li> <li>- центр масс системы материальных точек;</li> <li>- уравнение движения центра масс;</li> <li>- закон сохранения импульса для системы материальных точек.</li> </ul>
7	<p><b>Закон сохранения энергии</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кинетическая энергия материальной точки;</li> <li>- работа переменной силы;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- мощность силы;</li> <li>- консервативные и неконсервативные силы;</li> <li>- потенциальная энергия;</li> <li>- потенциальная энергия силы тяжести, потенциальная энергия упруго деформированной пружины;</li> <li>- связь между консервативной силой и потенциальной энергией;</li> <li>- закон сохранения полной механической энергии.</li> </ul>
8	<p><b>Момент инерции</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- момент инерции материальной точки и системы материальных точек;</li> <li>- момент инерции твердого тела;</li> <li>- примеры вычисления моментов инерции цилиндра, тонкого стержня;</li> <li>- теорема Штейнера и её применение для вычисления моментов инерции тел;</li> <li>- кинетическая энергия тела при вращательном движении.</li> </ul>
9	<p><b>Динамика вращательного движения</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- момент силы;</li> <li>- момент импульса;</li> <li>- основной закон динамики вращательного движения твёрдого тела;</li> <li>- трение качения;</li> <li>- закон сохранения момента импульса.</li> </ul>
10	<p><b>Механические колебания</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- маятники: математический, пружинный, физический;</li> <li>- гармонические колебания;</li> <li>- уравнение свободных незатухающих механических колебаний и его решение;</li> <li>- амплитуда, частота и фаза колебаний;</li> <li>- энергия колебаний.</li> </ul>
11	<p><b>Затухающие механические колебания</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- причины затухания колебаний;</li> <li>- уравнение свободных затухающих механических колебаний и его решение;</li> <li>- амплитуда и частота затухающих колебаний;</li> <li>- характеристики затухающих колебаний: время релаксации, декремент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность колебаний;</li> <li>- аperiодический процесс, демпфирование колебаний.</li> </ul>
12	<p><b>Молекулярно-кинетическая теория</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идеальный газ;</li> <li>- температура и внутренняя энергия газа;</li> <li>- основное уравнение молекулярно-кинетической теории;</li> <li>- уравнение состояния идеального газа;</li> <li>- гипотеза о равномерном распределении энергии по степеням свободы;</li> <li>- барометрическая формула.</li> </ul>
13	<p><b>Первое начало термодинамики</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- термодинамическое равновесие и температура;</li> <li>- квазистатические процессы;</li> <li>- изохорный, изобарный, изотермический процессы;</li> <li>- первое начало термодинамики;</li> <li>- изменение внутренней энергии и работа газа;</li> <li>- теплоёмкость, теплоёмкости при постоянном давлении и объёме, молярная и удельная</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	теплоёмкости; - уравнение (теорема) Майера.
14	<b>Тепловые машины</b> Рассматриваемые вопросы: - адиабатический процесс; - диаграммы термодинамических процессов в координатах давление – объём. - преобразование теплоты в механическую работу; - обратимые и необратимые процессы; - тепловые машины и их коэффициент полезного действия; - примеры тепловых машин; - цикл Карно и его коэффициент полезного действия.
15	<b>Второе начало термодинамики</b> Рассматриваемые вопросы: - второе начало термодинамики; - энтропия; - формула Гиббса; - изменение энтропии в обратимом процессе; - диаграммы термодинамических процессов в координатах температура – энтропия.
16	<b>Движение жидкостей и газов</b> Рассматриваемые вопросы: - сплошная среда как модель движения жидкостей и газов; - общие механические свойства жидкостей и газов; - стационарное течение идеальной жидкости; - уравнение непрерывности; - уравнение Бернулли; - сила вязкого трения, закон Стокса; - понятие о движении тел в жидкостях и газах.
17	<b>Электрическое поле в вакууме</b> Рассматриваемые вопросы: - электрический заряд, понятие точечного заряда; - понятие силового поля; - напряжённость электростатического поля; - закон Кулона; - силовые линии; - принцип суперпозиции сил и напряженностей.
18	<b>Теорема Гаусса и ее применение</b> Рассматриваемые вопросы: - поток векторного поля и его физический смысл; - теорема Гаусса для вектора напряжённости электростатического поля в интегральной форме; - применение теоремы Гаусса для расчета напряжённостей электрических полей: заряженной плоскости и двух разноименно заряженных плоскостей, равномерно заряженной сферы.
19	<b>Потенциал</b> Рассматриваемые вопросы: - работа по перемещению заряда, потенциальная энергия поля; - потенциал электрического поля; - теорема о циркуляции напряжённости электрического поля; - связь напряжённости и потенциала; - эквипотенциальные поверхности; - потенциалы заряженных плоскостей и сферы.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
20	<p><b>Диэлектрики</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электрическое поле диполя;</li> <li>- диполь во внешнем электрическом поле;</li> <li>- поляризация диэлектриков, механизмы поляризации;</li> <li>- вектор электрического смещения (индукция электрического поля);</li> <li>- диэлектрическая проницаемость вещества;</li> <li>- теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике в интегральной форме.</li> </ul>
21	<p><b>Проводники</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводники в электрическом поле;</li> <li>- электроёмкость проводников и конденсаторов;</li> <li>- электроёмкость при параллельном и последовательном соединениях конденсаторов;</li> <li>- энергия заряженного проводника, конденсатора;</li> <li>- энергия электрического поля;</li> <li>- объёмная плотность энергии электрического поля.</li> </ul>
22	<p><b>Постоянный ток</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сила тока, плотность тока;</li> <li>- закон Ома в дифференциальной форме;</li> <li>- уравнение непрерывности для плотности тока;</li> <li>- закон Ома в интегральной форме для однородного участка цепи;</li> <li>- электрическое сопротивление;</li> <li>- закон Джоуля-Ленца.</li> </ul>
23	<p><b>Цепи постоянного тока</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электродвижущая сила источника тока;</li> <li>- закон Ома для неоднородного участка цепи;</li> <li>- правила соединения элементов электрической цепи (сопротивления, источники тока);</li> <li>- правила Кирхгофа;</li> <li>- примеры расчета цепей постоянного тока.</li> </ul>
24	<p><b>Магнитное поле в вакууме</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- источники магнитного поля;</li> <li>- вектор магнитной индукции;</li> <li>- сила Лоренца;</li> <li>- движение заряженных частиц в магнитном поле;</li> <li>- магнитное поле движущегося заряда;</li> <li>- силовые линии магнитного поля;</li> <li>- закон Био-Савара-Лапласа;</li> <li>- магнитное поле прямого тока, магнитное поле на оси кругового тока.</li> </ul>
25	<p><b>Циркуляция и поток магнитного поля</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закон Ампера;</li> <li>- сила взаимодействия двух прямых параллельных проводников;</li> <li>- магнитный поток;</li> <li>- теорема Гаусса для магнитного поля в интегральной форме;</li> <li>- теорема о циркуляции вектора магнитной индукции;</li> <li>- применение теоремы о циркуляции для определения магнитных полей соленоида и тороида.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
26	<b>Магнитные свойства вещества</b> Рассматриваемые вопросы: - магнитный момент кругового тока (рамки); - рамка с током во внешнем магнитном поле; - намагничение магнетиков; - напряжённость магнитного поля; - магнитная проницаемость вещества; - классификация магнетиков, понятие о ферромагнетизме.
27	<b>Электромагнитная индукция</b> Рассматриваемые вопросы: - работа по перемещению проводника с током в магнитном поле; - явление электромагнитной индукции, закон Фарадея; - правило Ленца; - самоиндукция; - закон Фарадея для самоиндукции; - индуктивность соленоида; - явление взаимной индукции; - энергия магнитного поля.
28	<b>Электромагнитные колебания</b> Рассматриваемые вопросы: - свободные и затухающие колебания в электромагнитном колебательном контуре; - уравнение вынужденных колебаний в электромагнитном колебательном контуре и его решение; - резонанс по току и напряжению.
29	<b>Сложение колебаний и переменный ток</b> Рассматриваемые вопросы: - сложение однонаправленных колебаний одинаковых частот: метод фазовых диаграмм; - сложение однонаправленных колебаний близких частот: биения; - сложение однонаправленных колебаний сильно отличающихся частот: модуляция; - сложение взаимно перпендикулярных колебаний кратных частот, фигуры Лиссажу; - переменный ток; - индуктивное и ёмкостное сопротивления, полное сопротивление; - фазовые диаграммы для анализа последовательных цепей переменного тока.
30	<b>Уравнения Максвелла и электромагнитные волны</b> - ток смещения; - система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в неё уравнений; - электромагнитные волны как следствия из уравнений Максвелла; - уравнение волны; - скорость электромагнитной волны; - плоская гармоническая волна; - длина волны, волновое число, фазовая скорость; - шкала электромагнитных волн.
31	<b>Интерференция света</b> Рассматриваемые вопросы: - когерентность волн; - интерференция волн; - стоячие волны; - схемы получения интерференционной картины (метод Юнга, зеркала Френеля, бипризма Френеля); - интерферометры; - интерференция в тонких пленках.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
32	<b>Дифракция света</b> Рассматриваемые вопросы: - понятие о дифракции света, связь дифракции и интерференции; - принцип Гюйгенса-Френеля; - метод зон Френеля, зонные пластинки; - дифракция Френеля на отверстии и диске; - дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях; - дифракционная решетка.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<b>Измерение физических величин и обработка результатов измерений</b> Студент получает навыки измерения физических величин, оценки погрешностей прямых и косвенных измерений, правильного представления результатов, работы с размерностями и единицами измерения.
2	<b>Кинематика поступательного и пространственного движения</b> Студент получает навыки измерения характеристик поступательного и криволинейного движения, определения скорости и ускорения, анализа зависимостей координаты, пути, скорости и ускорения от времени.
3	<b>Кинематика и динамика вращательного движения</b> Студент получает навыки измерения угловой скорости и углового ускорения, определения момента инерции тел, применения теоремы Штейнера и основного закона динамики вращательного движения.
4	<b>Динамика материальной точки и законы сохранения в механике</b> Студент получает навыки экспериментального исследования действия сил в механике, проверки законов Ньютона, закона сохранения импульса и закона сохранения механической энергии.
5	<b>Механические колебания</b> Студент получает навыки экспериментального исследования свободных механических колебаний, определения периода, частоты, амплитуды, характеристик маятников и энергии колебаний.
6	<b>Затухающие механические колебания</b> Студент получает навыки экспериментального исследования затухающих колебаний, определения времени релаксации, декремента затухания, логарифмического декремента затухания и добротности системы.
7	<b>Молекулярно-кинетическая теория и первое начало термодинамики</b> Студент получает навыки экспериментального исследования состояния идеального газа и термодинамических процессов, определения параметров газа, работы газа, изменения внутренней энергии и теплоёмкости.
8	<b>Тепловые машины, второе начало термодинамики и движение жидкостей и газов</b> Студент получает навыки экспериментального исследования преобразования теплоты в работу, оценки КПД тепловой машины, измерения характеристик течения на основе уравнения непрерывности, уравнения Бернулли и закона Стокса.
9	<b>Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Принцип суперпозиции</b> Студент получает навыки экспериментального исследования электростатического поля, определения напряжённости, построения силовых линий и применения принципа суперпозиции для систем точечных зарядов.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
10	<b>Теорема Гаусса и потенциал электростатического поля</b> Студент получает навыки экспериментального исследования связи между напряжённостью и потенциалом, построения эквипотенциальных поверхностей и применения теоремы Гаусса к симметричным распределениям зарядов.
11	<b>Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Конденсаторы</b> Студент получает навыки экспериментального исследования поляризации диэлектриков, электрического поля в проводниках и диэлектриках, определения электроёмкости конденсаторов и энергии электрического поля.
12	<b>Постоянный ток и цепи постоянного тока</b> Студент получает навыки измерения силы тока, напряжения и сопротивления, проверки законов Ома и Джоуля-Ленца, исследования электрических цепей с использованием правил Кирхгофа.
13	<b>Магнитное поле в вакууме. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа</b> Студент получает навыки экспериментального исследования магнитного поля токов, определения магнитной индукции, анализа действия силы Лоренца и применения закона Био-Савара-Лапласа.
14	<b>Циркуляция и поток магнитного поля. Магнитные свойства вещества</b> Студент получает навыки экспериментального исследования магнитного потока, применения теоремы о циркуляции магнитной индукции, определения поля соленоида и изучения магнитных свойств вещества.
15	<b>Электромагнитная индукция и электрические колебания</b> Студент получает навыки экспериментального исследования электромагнитной индукции, самоиндукции, определения индуктивности, энергии магнитного поля и параметров колебаний в электрическом контуре.
16	<b>Электромагнитные волны, интерференция и дифракция света</b> Студент получает навыки экспериментального исследования электромагнитных волн, интерференции и дифракции света, определения длины волны, условий интерференции и параметров дифракционной картины.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Физические величины, размерности и единицы измерения</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения работы с физическими величинами, их размерностями и единицами измерения; научится переводить единицы измерения, проверять размерностную однородность физических формул, различать скалярные и векторные физические величины и использовать простейшие математические операции при работе с физическими величинами.
2	<b>Измерения и обработка результатов измерений физических величин</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения обработки результатов прямых и косвенных измерений, оценки абсолютных и относительных погрешностей, нахождения среднего значения результатов измерений, правильного округления результата и записи результата измерения с учетом погрешности.
3	<b>Кинематика поступательного движения</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по кинематике поступательного движения: выбору системы отсчета, использованию координаты, перемещения, пути, средней и мгновенной скорости, среднего и мгновенного ускорения, а также уравнений равномерного и равнопеременного движения по прямой.
4	<b>Кинематика пространственного движения</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по кинематике пространственного и криволинейного движения

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	материальной точки: работе с радиус-вектором, векторами перемещения, скорости и ускорения, нормальным и тангенциальным ускорением, а также с основными уравнениями кинематики движения точки и твердого тела.
5	<b>Кинематика вращательного движения</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по кинематике вращательного движения: нахождению угловой скорости и углового ускорения, установлению связи между угловыми и линейными кинематическими характеристиками, применению уравнений равнопеременного вращения.
6	<b>Динамика материальной точки</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения разрабатывать алгоритм решения задач по динамике материальной точки, применять законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, законы трения покоя и скольжения, а также анализировать силы, действующие на тело.
7	<b>Импульс. Центр масс. Закон сохранения импульса</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на импульс материальной точки и системы материальных точек, движение центра масс, уравнение движения центра масс, а также применение закона сохранения импульса при взаимодействии тел.
8	<b>Работа, мощность и закон сохранения энергии</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на кинетическую энергию, работу постоянной и переменной силы, мощность, потенциальную энергию в поле силы тяжести и при упругой деформации пружины, а также применение закона сохранения полной механической энергии.
9	<b>Момент инерции и кинетическая энергия вращения</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на момент инерции материальной точки, системы материальных точек и твердого тела, вычисление моментов инерции простых тел, применение теоремы Штейнера и определение кинетической энергии тела при вращательном движении.
10	<b>Динамика вращательного движения</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по динамике вращательного движения, используя понятия момента силы, момента импульса, момента инерции, основного закона динамики вращательного движения, трения качения и закона сохранения момента импульса.
11	<b>Свободные незатухающие механические колебания</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по гармоническим механическим колебаниям, маятникам, уравнению свободных незатухающих колебаний, амплитуде, частоте, фазе и энергии колебаний.
12	<b>Затухающие механические колебания</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по свободным затухающим механическим колебаниям, определению амплитуды и частоты затухающих колебаний, времени релаксации, декремента затухания, логарифмического декремента затухания, добротности, а также анализу аperiодического процесса и демпфирования колебаний.
13	<b>Молекулярно-кинетическая теория и идеальный газ</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по молекулярно-кинетической теории идеального газа, уравнению состояния идеального газа, основному уравнению молекулярно-кинетической теории, внутренней энергии газа, равномерному распределению энергии по степеням свободы и барометрической формуле.
14	<b>Первое начало термодинамики и изопроцессы</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	и умения решения задач на термодинамическое равновесие, квазистатические процессы, изохорный, изобарный и изотермический процессы, первое начало термодинамики, изменение внутренней энергии, работу газа, теплоемкости при постоянном давлении и объеме, молярную и удельную теплоемкости, уравнение Майера.
15	<b>Тепловые машины и второе начало термодинамики</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на адиабатический процесс, диаграммы термодинамических процессов в координатах давление--объем, работу тепловой машины и ее коэффициент полезного действия, цикл Карно, второе начало термодинамики, энтропию, изменение энтропии в обратимом процессе и диаграммы температура--энтропия.
16	<b>Движение жидкостей и газов</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по движению жидкостей и газов с использованием модели сплошной среды, уравнения непрерывности, уравнения Бернулли, закона Стокса, а также анализа стационарного течения идеальной жидкости и движения тел в жидкостях и газах.
17	<b>Электрический заряд и электрическое поле в вакууме</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на электрический заряд, точечный заряд, напряженность электростатического поля, силовые линии, понятие силового поля и физический смысл вектора напряженности.
18	<b>Закон Кулона и принцип суперпозиции</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по закону Кулона, расчету сил взаимодействия точечных зарядов, нахождению напряженности электростатического поля системы зарядов и применению принципа суперпозиции сил и напряженностей.
19	<b>Теорема Гаусса и ее применение</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на поток векторного поля, применение теоремы Гаусса для вектора напряженности электростатического поля в интегральной форме, расчет полей заряженной плоскости, двух разноименно заряженных плоскостей и равномерно заряженной сферы.
20	<b>Потенциал электростатического поля</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на работу по перемещению заряда, потенциальную энергию поля, потенциал электрического поля, циркуляцию напряженности электростатического поля, связь напряженности и потенциала, эквипотенциальные поверхности и потенциалы простых зарядовых конфигураций.
21	<b>Диэлектрики в электрическом поле</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на электрическое поле диполя, диполь во внешнем электрическом поле, поляризацию диэлектриков, вектор электрического смещения, диэлектрическую проницаемость вещества и применение теоремы Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
22	<b>Проводники и конденсаторы в электрическом поле</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на проводники в электрическом поле, емкость проводников и конденсаторов, параллельное и последовательное соединение конденсаторов, энергию заряженного проводника и конденсатора, энергию и объемную плотность энергии электрического поля.
23	<b>Постоянный ток и закон Ома</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на силу тока, плотность тока, закон Ома в дифференциальной и

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	интегральной формах для однородного участка цепи, уравнение непрерывности для плотности тока, электрическое сопротивление и закон Джоуля--Ленца
24	<b>Цепи постоянного тока и правила Кирхгофа</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на электродвижущую силу источника тока, закон Ома для неоднородного участка цепи, соединение сопротивлений и источников тока, правила Кирхгофа и расчет простых и разветвленных цепей постоянного тока.
25	<b>Магнитное поле в вакууме. Сила Лоренца и закон Био--Савара--Лапласа</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на вектор магнитной индукции, силу Лоренца, движение заряженных частиц в магнитном поле, магнитное поле движущегося заряда, закон Био--Савара--Лапласа, магнитное поле прямого тока и магнитное поле на оси кругового тока.
26	<b>Циркуляция и поток магнитного поля. Закон Ампера</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на закон Ампера, силу взаимодействия двух прямых параллельных проводников, магнитный поток, теорему Гаусса для магнитного поля, теорему о циркуляции вектора магнитной индукции, а также расчет магнитных полей соленоида и тороида.
27	<b>Магнитные свойства вещества</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на магнитный момент кругового тока, рамку с током во внешнем магнитном поле, намагничение магнетиков, напряженность магнитного поля, магнитную проницаемость вещества и классификацию магнетиков.
28	<b>Электромагнитная индукция</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на работу по перемещению проводника с током в магнитном поле, закон электромагнитной индукции Фарадея, правило Ленца, самоиндукцию, индуктивность соленоида, взаимную индукцию и энергию магнитного поля.
29	<b>Электрические колебания</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач по свободным, затухающим и вынужденным колебаниям в электрическом колебательном контуре, уравнению колебаний в LC- и RLC-контуре, амплитуде, частоте и фазе колебаний, резонансу по току и напряжению.
30	<b>Сложение колебаний и переменный ток</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на сложение однонаправленных колебаний одинаковых и близких частот, биения, модуляцию, сложение взаимно перпендикулярных колебаний, фигуры Лиссажу, переменный ток, индуктивное, емкостное и полное сопротивления, а также фазовые диаграммы последовательных цепей переменного тока.
31	<b>Уравнения Максвелла и электромагнитные волны</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на ток смещения, физический смысл уравнений Максвелла в интегральной форме, характеристики электромагнитной волны, волновое уравнение, скорость электромагнитной волны, плоскую гармоническую волну, длину волны, волновое число и фазовую скорость.
32	<b>Интерференция и дифракция света</b> В результате выполнения практического задания студент на конкретных примерах получит навыки и умения решения задач на когерентность волн, интерференцию, стоячие волны, интерференционные схемы и интерферометры, интерференцию в тонких пленках, принцип Гюйгенса--Френеля, метод зон Френеля, дифракцию Френеля и Фраунгофера, дифракцию на щелях и дифракционной решетке.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Работа с лекционным материалом.
4	Работа с литературой.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Физика: конспект лекций по общей физике для студ. спец. ИУИТ, ИСУТЭ, ИЭФ, ИТТОП, ИКБ и вечернего факультета. Ч.1 / С.М. Кокин; МИИТ. Каф. Физика-2. М.: МИИТ, 2010. 244 с.	<a href="http://library.miiit.ru/bookscatalog/upos/03-19701.pdf">http://library.miiit.ru/bookscatalog/upos/03-19701.pdf</a> (дата обращения: 28.03.2026). Текст: электронный.
2	Физика: учеб. пособие для студ. спец. и напр. ИУИТ, ИТТСУ, ИПСС, ИЭФ, вечернего факультета. Ч. 2. Конспект лекций / С. М. Кокин, В. А. Никитенко; МИИТ. Каф. Физика. М.: МИИТ, 2013. 178 с : а-ил. Библиогр.: с. 173.	<a href="http://library.miiit.ru/bookscatalog/upos/14-47.pdf">http://library.miiit.ru/bookscatalog/upos/14-47.pdf</a> (дата обращения: 28.03.2026). Текст: электронный.
3	Физика: конспект лекций для студ. спец. и напр. ИУИТ, ИТТСУ, ИПСС, ИЭФ, Вечернего ф-та. Ч.3 / С. М. Кокин, В. А. Никитенко; МИИТ.	<a href="http://library.miiit.ru/bookscatalog/metod/DC-234.pdf">http://library.miiit.ru/bookscatalog/metod/DC-234.pdf</a> (дата обращения: 28.03.2026). Текст: электронный.

	Каф. Физика. М.: РУТ(МИИТ), 2017. 256 с.: а-ил. Библиогр.: с. 255.	
4	Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике: учебник для вузов / Т. И. Трофимова. 3-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2025. 265 с. (Высшее образование).	<a href="https://urait.ru/bcode/559650">https://urait.ru/bcode/559650</a> (дата обращения: 28.03.2026). Текст: электронный.
5	Физика. Русско-китайский словарь. Физические термины: для студ. спец. ИУЦТ, ИТТСУ, ИПСС / Т. С. Кули-Заде, Э. Н. Маммадли, С. М. Кокин; МИИТ. Каф. Физика. М.: РУТ (МИИТ), 2022. 46 с.	<a href="http://library.miiit.ru/bookscatalog/upos/DC-1604.pdf">http://library.miiit.ru/bookscatalog/upos/DC-1604.pdf</a> (дата обращения: 28.03.2026). Текст: электронный.
6	Физика. Сборник задач. Оптика. Элементы атомной физики и квантовой механики: учебно-метод. пособие к решению задач по дисц. Физика для студ. всех спец. ИУИТ, ИТТСУ, ИПСС / Т. С. Кули-Заде, С. М. Кокин; РУТ (МИИТ). Каф. Физика. М.: РУТ(МИИТ), 2017. 90 с.	<a href="http://library.miiit.ru/bookscatalog/metod/DC-241.pdf">http://library.miiit.ru/bookscatalog/metod/DC-241.pdf</a> (дата обращения: 28.03.2026). Текст: электронный.
7	Сборник задач по дисциплине «Физика»: учеб. пособие для студентов ИУИТ и ИСУТЭ / Т. В. Захарова, Л. М.	<a href="http://library.miiit.ru/bookscatalog/2024/Kokin_Sbornik_zadach.pdf">http://library.miiit.ru/bookscatalog/2024/Kokin_Sbornik_zadach.pdf</a> (дата обращения: 28.03.2026). Текст: электронный.

	Касименко, С. М. Кокин; Ред. С. М. Кокин; МИИТ. Каф. «Физика-2». М.: МИИТ, 2006. 144 с.	
8	Прошкин, С. С. Механика. Сборник задач: учебное пособие для вузов / С. С. Прошкин, В. А. Самолетов, Н. В. Ниженский. 2-е изд. Москва: Издательство Юрайт, 2024. 293 с. (Высшее образование).	<a href="https://urait.ru/book/mehanika-sbornik-zadach-539564">https://urait.ru/book/mehanika-sbornik-zadach-539564</a> (дата обращения: 28.03.2026). Текст: электронный.
9	Никеров, В. А. Физика: учебник и практикум для вузов / В. А. Никеров. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2024. 558 с. (Высшее образование).	<a href="https://urait.ru/bcode/510319">https://urait.ru/bcode/510319</a> (дата обращения: 25.01.2026). Текст: электронный.

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

1. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): <http://library.miit.ru>
2. Научная электронная библиотека: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
3. Образовательная платформа ЮРАЙТ. Для вузов и ссузов: <https://urait.ru/>.

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

- 1) Интернет-браузер (Yandex и др.)
- 2) Microsoft Office.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен во 2, 3 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заведующий кафедрой, доцент, д.н.  
кафедры «Физика»

Н.В. Быков

доцент, к.н. кафедры «Физика»

Н.С. Власова

Согласовано:

Директор

О.Н. Покусаев

Заведующий кафедрой Физика

Н.В. Быков

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов