

**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  
23.05.03 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: Технология производства и ремонта  
подвижного состава

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: 23.09.2024

## 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 с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

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.

**Уметь:**

анализировать поставленные инженерные задачи с использованием методов естественных наук; применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений; осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода; выработать стратегию действий.

**Владеть:**

навыками измерений количественных характеристик исследуемых объектов и явлений; навыками использования математического анализа и моделирования при алгоритмизации инженерных (предметно-профильных) задач и их дальнейшего решения.

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	№3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	184	56	56	72
В том числе:				
Занятия лекционного типа	96	32	32	32

Занятия семинарского типа	88	24	24	40
---------------------------	----	----	----	----

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 140 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>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА</b></p> <p>Тема 1 Рассматриваемые вопросы: - предмет и задачи физики; - кинематика: основные понятия; - движение по прямой: скорость, ускорение.</p> <p>Тема 2 Рассматриваемые вопросы: - криволинейное движение; - нормальное и тангенциальное ускорение; - кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.</p> <p>Тема 3 Рассматриваемые вопросы: - инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона; - второй закон Ньютона; - масса, импульс, сила; - центр масс системы материальных точек; - уравнение движения материальной точки; - третий закон Ньютона; - закон сохранения импульса; - закон Всемирного тяготения; - первая, вторая и третья космические скорости;</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>- силы сопротивления.</p> <p>Тема 4 Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- динамика вращательного движения;</li> <li>- момент силы;</li> <li>- момент инерции;</li> <li>- момент импульса;</li> <li>- теорема Штейнера;</li> <li>- основной закон динамики вращательного движения в случае системы точек и в случае твёрдого тела;</li> <li>- закон сохранения момента импульса;</li> <li>- гироскопы.</li> </ul> <p>Тема 5 Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа переменной силы;</li> <li>- мощность;</li> <li>- кинетическая энергия тела при поступательном движении;</li> <li>- кинетическая энергия тела при вращательном движении;</li> <li>- поле сил;</li> <li>- консервативные и неконсервативные силы, примеры;</li> <li>- потенциальная энергия;</li> <li>- потенциальная энергия в поле сил тяжести;</li> <li>- потенциальная энергия упруго деформированной пружины;</li> <li>- закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил.</li> </ul> <p>Тема 6 Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- периодические процессы;</li> <li>- гармонические колебания;</li> <li>- маятники;</li> <li>- уравнение свободных незатухающих механических колебаний и его решение;</li> <li>- амплитуда, частота и фаза колебаний;</li> <li>- энергия колебаний;</li> <li>- уравнение свободных затухающих механических колебаний и его решение;</li> <li>- примеры колебательных движений различной физической природы.</li> </ul> <p>Тема 7 Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уравнение вынужденных механических колебаний и его решение;</li> <li>- резонанс;</li> <li>- сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу);</li> <li>- анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний;</li> <li>- связанные колебания.</li> </ul> <p>Тема 8 Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- упругие напряжения и деформации в твердом теле;</li> <li>- закон Гука;</li> <li>- модуль Юнга;</li> <li>- коэффициент Пуассона;</li> <li>- общие свойства жидкостей и газов;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- стационарное течение идеальной жидкости;</li> <li>- уравнение непрерывности;</li> <li>- уравнение Бернулли.</li> </ul> <p>Тема 9</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- волновое движение;</li> <li>- плоская гармоническая волна;</li> <li>- длина волны, волновое число, фазовая скорость;</li> <li>- уравнение волны;</li> <li>- одномерное волновое уравнение;</li> <li>- упругие волны в газах жидкостях и твердых телах;</li> <li>- элементы акустики;</li> <li>- эффект Доплера.</li> </ul> <p>Тема 10</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип относительности и преобразования Галилея;</li> <li>- экспериментальные обоснования специальной теории относительности (СТО);</li> <li>- постулаты СТО;</li> <li>- относительность одновременности и преобразования Лоренца;</li> <li>- лоренцовское сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета;</li> <li>- релятивистский импульс;</li> <li>- взаимосвязь массы и энергии.</li> </ul>
2	<p><b>РАЗДЕЛ 2. ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА</b></p> <p>Тема 11</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эмпирическая температурная шкала;</li> <li>- термодинамическое равновесие и температура;</li> <li>- квазистатические процессы;</li> <li>- уравнение состояния в термодинамике;</li> <li>- обратимые и необратимые процессы;</li> <li>- внутренняя энергия газа и ее изменение;</li> <li>- первое начало термодинамики;</li> <li>- теорема Майера;</li> <li>- адиабатный процесс;</li> <li>- политропные процессы.</li> </ul> <p>Тема 12</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- энтропия;</li> <li>- второе начало термодинамики;</li> <li>- статистическое толкование энтропии;</li> <li>- преобразование теплоты в механическую работу;</li> <li>- тепловые машины;</li> <li>- цикл Карно и его коэффициент полезного действия.</li> </ul> <p>Тема 13</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- молекулярная физика;</li> <li>- идеальный газ;</li> <li>- уравнение состояния идеального газа;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изохорный, изобарный, изотермический процессы;</li> <li>- основное уравнение МКТ;</li> <li>- молекулярно-кинетическая теория теплоемкости;</li> <li>- связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа.</li> </ul> <p>Тема 14</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям;</li> <li>- опыт Штерна;</li> <li>- барометрическая формула;</li> <li>- распределение Больцмана;</li> <li>- средняя длина свободного пробега молекул;</li> <li>- явления переноса (теплопроводность, диффузия, внутреннее трение).</li> </ul> <p>Тема 15</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реальный газ;</li> <li>- уравнение Ван-дер-Ваальса;</li> <li>- фазовые переходы;</li> <li>- теория жидкости.</li> </ul> <p>Тема 16</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура твердых тел;</li> <li>- аморфные и кристаллические твердые тела;</li> <li>- кристаллическая решетка;</li> <li>- дефекты кристаллической решетки.</li> </ul>
3	<p><b>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ</b></p> <p>Тема 17</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закон Кулона;</li> <li>- напряженность электростатического поля;</li> <li>- силовые линии;</li> <li>- принцип суперпозиции;</li> <li>- теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета напряженностей электрических полей;</li> <li>- циркуляция напряжённости электрического поля;</li> <li>- потенциал электрического поля;</li> <li>- эквипотенциальные поверхности;</li> <li>- связь напряжённости и потенциала.</li> </ul> <p>Тема 18</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;</li> <li>- ориентационный и деформационный механизмы поляризации;</li> <li>- вектор электрического смещения;</li> <li>- теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике;</li> <li>- вектор электрического смещения (индукция электрического поля);</li> <li>- диэлектрическая проницаемость вещества;</li> <li>- электрическое поле в однородном диэлектрике;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>- электреты и сегнетоэлектрики; - пьезоэффект.</p> <p>Тема 19 Рассматриваемые вопросы: - проводники в электрическом поле; - электростатическая защита; - электроёмкость проводников и конденсаторов; - энергия заряженного проводника, конденсатора.</p> <p>Тема 20 Рассматриваемые вопросы: - сила тока, плотность тока; - классическая теория электропроводности; - уравнение непрерывности для плотности тока; - закон Ома для однородного участка цепи; - электрическое сопротивление; - правила соединения проводников; - закон Ома в дифференциальной форме; - закон Джоуля-Ленца; - закон Видемана-Франца; - электродвижущая сила источника тока; - закон Ома для неоднородного участка цепи.</p> <p>Тема 21 Рассматриваемые вопросы: - правила Кирхгофа; - электрический ток в вакууме, газе, жидкости и твердом теле.</p> <p>Тема 22 Рассматриваемые вопросы: - магнитное поле постоянных магнитов и проводников с током; - закон Ампера; - вектор магнитной индукции; - магнитное взаимодействие постоянных токов; - сила Лоренца; - эффект Холла.</p> <p>Тема 23 Рассматриваемые вопросы: - циклотрон; - закон Био-Савара-Лапласа; - теорема о циркуляции вектора магнитной индукции; - примеры применения теоремы; - вихревой характер магнитных полей.</p> <p>Тема 24 Рассматриваемые вопросы: - магнитный поток; - теорема Гаусса для магнитного поля; - работа по перемещению проводника с током в магнитном поле; - рамка с током в однородном и неоднородном магнитном полях;</p>



№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока;</li> <li>- намагничение магнетиков;</li> <li>- напряженность магнитного поля;</li> <li>- магнитная проницаемость;</li> <li>- классификация магнетиков;</li> <li>- ферромагнетизм.</li> </ul> <p>Тема 25</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- явление электромагнитной индукции;</li> <li>- правило Ленца;</li> <li>- закон Фарадея электромагнитной индукции;</li> <li>- вихревые токи (токи Фуко);</li> <li>- самоиндукция;</li> <li>- индуктивность соленоида;</li> <li>- явление взаимной индукции;</li> <li>- трансформатор;</li> <li>- энергия магнитного поля;</li> <li>- колебания в электромагнитном контуре;</li> <li>- переменный ток.</li> </ul> <p>Тема 26</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений;</li> <li>- электромагнитное поле.</li> </ul>
4	<p><b>РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ И ОПТИКА</b></p> <p>Тема 27</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- следствия из уравнений Максвелла;</li> <li>- электромагнитные волны;</li> <li>- опыты Герца;</li> <li>- шкала электромагнитных волн;</li> <li>- скорость, энергия, интенсивность электромагнитной волны;</li> <li>- поток плотности энергии волны. Вектор Умова Пойнтинга.</li> </ul> <p>Тема 28</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерференция волн;</li> <li>- стоячие волны;</li> <li>- интерференция света;</li> <li>- опыт Юнга;</li> <li>- интерферометр Майкельсона;</li> <li>- интерференция в тонких пленках и в клине;</li> <li>- применение интерференции.</li> </ul> <p>Тема 29</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип Гюйгенса-Френеля;</li> <li>- метод зон Френеля;</li> <li>- дифракция Френеля на простейших преградах;</li> <li>- дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Тема 30 Рассматриваемые вопросы: - дифракционная решетка; - голография; - дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решётке; - условие Вульфа-Брэгга.</p> <p>Тема 31 Рассматриваемые вопросы: - форма и степень поляризации монохроматических волн; - получение и анализ линейно-поляризованного света; - законы Брюстера, Малюса; - линейное двулучепреломление; - прохождение света через линейные фазовые пластинки; - искусственная оптическая анизотропия; - фотоупругость; - вращение плоскости поляризации; - электрооптические и магнитооптические эффекты; - жидкие кристаллы.</p> <p>Тема 32 Рассматриваемые вопросы: - дисперсия света; - фазовая и групповая скорости волн; - поглощение и рассеяние света.</p>
5	<p><b>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b></p> <p>Тема 33 Рассматриваемые вопросы: - тепловое излучение и люминесценция; - спектральные характеристики теплового излучения; - законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и законы смещения Вина; - абсолютно черное тело; - формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа».</p> <p>Тема 34 Рассматриваемые вопросы: - гипотеза квантов; - формула Планка; - квантовое объяснение законов теплового излучения.</p> <p>Тема 35 Рассматриваемые вопросы: - внешний фотоэффект; - уравнение Эйнштейна; - импульс фотона.</p> <p>Тема 36 Рассматриваемые вопросы: - эффект Комптона; - давление света.</p> <p>Тема 37</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- корпускулярно-волновой дуализм света;</li> <li>- эмпирические закономерности в атомных спектрах;</li> <li>- формула Бальмера;</li> <li>- модель атома Томсона;</li> <li>- опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц;</li> <li>- ядерная модель атома;</li> <li>- теория атома водорода по Бору.</li> </ul> <p>Тема 38</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гипотеза де Бройля;</li> <li>- опыты Дэвиссона и Джермера;</li> <li>- дифракция микрочастиц;</li> <li>- принцип неопределенности Гейзенберга.</li> </ul> <p>Тема 39</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять;</li> <li>- уравнение Шредингера.</li> </ul> <p>Тема 40</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- квантовая частица в одномерной потенциальной яме;</li> <li>- одномерный потенциальный порог и барьер;</li> <li>- туннельный эффект;</li> <li>- квантовый гармонический осциллятор.</li> </ul> <p>Тема 41</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стационарное уравнение Шредингера для атома водорода;</li> <li>- волновые функции и квантовые числа;</li> <li>- правила отбора для квантовых переходов;</li> <li>- опыт Штерна и Герлаха;</li> <li>- эффект Зеемана;</li> <li>- принцип Паули;</li> <li>- периодическая таблица элементов.</li> </ul> <p>Тема 42</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- элементы квантовой статистики: фермионы, бозоны;</li> <li>- зонная концепция твёрдых тел;</li> <li>- металлы, диэлектрики, полупроводники (собственные и примесные).</li> </ul> <p>Тема 43</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электрические свойства твёрдых тел;</li> <li>- зависимость электропроводности от температуры;</li> <li>- сверхпроводимость.</li> </ul> <p>Тема 44</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- фотопроводимость;</li> <li>- люминесценция твёрдых тел;</li> <li>- спонтанное и индуцированное излучение;</li> <li>- особенности лазерного излучения;</li> <li>- основные типы лазеров и их применение.</li> </ul>
6	<p><b>РАЗДЕЛ 6. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ</b></p> <p>Тема 45 Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав атомного ядра;</li> <li>- характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов;</li> <li>- изотопы;</li> <li>- радиоактивность;</li> <li>- виды и законы радиоактивного излучения;</li> <li>- ядерные реакции;</li> <li>- законы сохранения в ядерных реакциях;</li> <li>- деление ядер;</li> <li>- синтез ядер.</li> </ul> <p>Тема 46 Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- детектирование ядерных излучений;</li> <li>- основы дозиметрии.</li> </ul> <p>Тема 47 Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные классы элементарных частиц;</li> <li>- частицы и античастицы;</li> <li>- кварки, лептоны, частицы – переносчики взаимодействий.</li> </ul> <p>Тема 48 Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды фундаментальных взаимодействий;</li> <li>- эволюция Вселенной и звёзд.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p><b>РАЗДЕЛ 1. Механика</b></p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями равноускоренного движения. «Изучение равноускоренного движения на машине Атвуда»</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями равноускоренного движения. «Изучение свободных колебаний физического маятника»</p>
2	<p><b>РАЗДЕЛ 2. Термодинамика и молекулярная физика</b></p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями адиабатного процесса. «Определение коэффициента вязкости жидкости»</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями адиабатного процесса.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	«Определение отношения теплоёмкостей газа методом Клемана-Дезорма»
3	<p><b>РАЗДЕЛ 3. Электричество и магнетизм</b></p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями электростатического и магнитного поля. «Изучение топографии электростатического поля»</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями электростатического и магнитного поля. «Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла»</p>
4	<p><b>РАЗДЕЛ 4. Электромагнитные волны и оптика</b></p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями затухающих колебаний в колебательном контуре. «Изучение явления интерференции света с помощью бипризмы Френеля»</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями затухающих колебаний в колебательном контуре. «Изучение дифракции Фраунгофера на щели»</p>
5	<p><b>РАЗДЕЛ 5. Квантовая физика</b></p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями внешнего фотоэффекта. «Изучение спектра атома водорода»</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями внешнего фотоэффекта. «Изучение внешнего фотоэффекта и измерение постоянной Планка»</p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями внешнего фотоэффекта. «Изучение температурной зависимости электрического сопротивления металлов и полупроводников»</p>
6	<p><b>РАЗДЕЛ 6. Физика атомного ядра. Элементарные частицы</b></p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями строения атома. «Опыт Франка-Герца»</p>

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p><b>РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА</b></p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Кинематика поступательного и вращательного движений. Законы Ньютона.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Динамика вращательного движения. Момент силы; момент инерции; момент импульса. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения в случае системы точек и в случае твёрдого тела. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Работа переменной силы. Мощность. Кинетическая энергия тела при поступательном движении. Кинетическая энергия тела при вращательном движении. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия в поле сил тяжести, потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Гармонические колебания. Маятники. Уравнение колебаний и его решение. Амплитуда, частота и</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>фаза колебания. Энергия колебаний. Свободные колебания. Энергия колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты СТО. Относительность одновременности и преобразования Лоренца. Сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии.</p>
2	<p><b>РАЗДЕЛ 2. ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА</b></p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Внутренняя энергия газа и ее изменение. Первое начало термодинамики. Уравнение Майера. Адиабатный процесс. Политропные процессы.</p> <p>Второе начало термодинамики. Энтропия. Статистическое толкование энтропии. Тепловые машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Изохорный, изобарный, изотермический процессы. Основное уравнение МКТ.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям. Опыт Штерна. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.</p>
3	<p><b>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ</b></p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Электрическое поле диполя.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Электроёмкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного проводника, конденсатора. Сила тока, плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление. Соединение проводников.</p> <p>Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Закон Ампера. Вектор магнитной индукции. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Сила Лоренца. Эффект Холла.</p> <p>Закон Био-Савара-Лапласа.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон Фарадея электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Трансформатор. Энергия магнитного поля.</p>
4	<p><b>РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ И ОПТИКА</b></p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Электромагнитные волны. Скорость, энергия, интенсивность электромагнитной волны. Поток плотности энергии волны. Интерференция волн.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Дифракционная решетка. Законы Брюстера, Малюса.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Дисперсия света. Фазовая и групповая скорости волн. Поглощение и рассеяние света.</p>
5	<p><b>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b></p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Абсолютно черное тело.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Гипотеза Планка. Энергия, масса, скорость и импульс кванта света.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Внешний фотоэффект, уравнение Эйнштейна, красная граница фотоэффекта.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Эффект Комптона. Давление света.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Постулаты Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория атома водорода по Бору.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Дифракция микрочастиц. Расчет длины волны де Бройля для релятивистской и нерелятивистской частиц.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл. Условие нормировки.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер. Туннельный эффект. Квантовый гармонический осциллятор.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Стационарное уравнение Шредингера для водородоподобного атома. Квантовые числа. Энергии стационарных состояний: основное и возбужденное состояния.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Принцип Паули. Заполнение электронных оболочек и подоболочек. Правила отбора для квантовых переходов.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: элементы квантовой статистики: фермионы, бозоны; элементы зонной концепции твёрдых тел; деление веществ на металлы, диэлектрики, полупроводники.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Фотопроводимость – фоторезистивный эффект в полупроводниках.. Вероятности спонтанного и индуцированного излучения в оптически активных средах. Коэффициенты Эйнштейна.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
6	<p><b>РАЗДЕЛ 6. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ</b></p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Изотопы. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер. Синтез ядер.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите.</p> <p>В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки, лептоны, частицы – переносчики взаимодействий.</p>

#### 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	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 19-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2020. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-5539-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/142380?category=919">https://e.lanbook.com/book/142380?category=919</a> (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.
2	Савельев, И. В. Основы теоретической физики :	<a href="https://e.lanbook.com/book/183764?category=919">https://e.lanbook.com/book/183764?category=919</a> (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.



	учебник для вузов / И. В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Электродинамика — 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-9042-4 (том 1), 978-5-8114-0618-0 (общий).	
3	Савельев, И. В. Курс физики. В 3 т. Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-9096-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/184164">https://e.lanbook.com/book/184164</a> (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.
4	Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-8926-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/185339">https://e.lanbook.com/book/185339</a> (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.
5	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. : ил. - Библиогр.: с. 3. - 158.44 р.	<a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/03-19701.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/03-19701.pdf</a> (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.
6	Физика: учеб. пособие для студ. спец. и напр. ИУИТ, ИТТСУ, ИПСС,	<a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/14-47.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/14-47.pdf</a> (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.

	<p>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. - 63.96 р.</p>	
7	<p>Физика: конспект лекций для студ. спец. и напр. ИУИТ, ИТТСУ, ИПСС, ИЭФ, Вечернего ф-та. Ч.3 / С. М. Кокин, В. А. Никитенко; МИИТ. Каф. Физика.М.: РУТ(МИИТ), 2017. - 256 с. : а-ил. - Библиогр.: с. 255. - 112.33 р.</p>	<p><a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-234.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-234.pdf</a> (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.</p>
8	<p>Трофимова, Т. И.          Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8.</p>	<p><a href="https://urait.ru/viewer/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-fizike-510507#page/1">https://urait.ru/viewer/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-fizike-510507#page/1</a> (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.</p>
9	<p>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. - Б. ц.</p>	<p><a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1604.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1604.pdf</a> (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.</p>
10	<p>Физика: колебания, волны, оптика, квантовая механика, ядерная физика: конспект лекций для студ. спец. ИУЦТ,</p>	<p><a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1593.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1593.pdf</a> (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.</p>

	ИТТСУ, ИПСС / С. М. Кокин, В. А. Никитенко; МИИТ. Каф. Физика. - М.: РУТ(МИИТ), 2022. - 303 с. - Б. ц.	
11	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. - 73.60 р.	<a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-241.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-241.pdf</a> (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.
12	Сборник задач по дисциплине "Физика" : учеб. пособие для студентов ИУИТ и ИСУТЭ / Т.В. Захарова, Л.М. Касименко, С.М. Кокин; Ред. С.М. Кокин ; МИИТ. Каф. "Физика-2". - М. : МИИТ, 2006. - 144 с.	<a href="http://library.miit.ru/bookscatalog/2024/Kokin_Sbornik_zadach.pdf">http://library.miit.ru/bookscatalog/2024/Kokin_Sbornik_zadach.pdf</a> (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.
13	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). — ISBN 978-5-534-04916-9.	<a href="https://urait.ru/book/mehanika-sbornik-zadach-539564">https://urait.ru/book/mehanika-sbornik-zadach-539564</a> (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.
14	Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Никеров. — 2-е изд., перераб. и доп.	<a href="https://urait.ru/bcode/510319">https://urait.ru/bcode/510319</a> (дата обращения: 25.01.2024). Текст: электронный.

— Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 558 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 15950-9.	
---	--

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

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miiit.ru>).

Электронно-библиотечная система ЛАНЬ (<https://e.lanbook.com/>).

Образовательная платформа Юрайт (<https://urait.ru/>).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru));

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>).

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

Интернет-браузер (Yandex и др.)

Microsoft Office.

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

Для проведения аудиторных занятий по дисциплине (модулю) «Физика» используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием: проектор, экран, персональный компьютер/ноутбук.

Лабораторные работы по дисциплине (модулю) «Физика» проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения: лабораторного оборудования, образцов для исследований, методических пособий, компьютерных средств обработки результатов измерений.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.

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:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Физика»

А.В. Пауткина

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС

М.Ю. Куликов

Заведующий кафедрой Физика

Н.В. Быков

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин