

**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 бакалавриата  
по направлению подготовки  
26.03.03 Водные пути, порты и гидротехнические  
сооружения,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Физика**

Направление подготовки: 26.03.03 Водные пути, порты и  
гидротехнические сооружения

Направленность (профиль): Проектирование портов и терминалов

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-2** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук;

**УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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;</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- центр масс системы материальных точек;</li> <li>- уравнение движения материальной точки;</li> <li>- третий закон Ньютона;</li> <li>- закон сохранения импульса;</li> <li>- закон Всемирного тяготения;</li> <li>- первая, вторая и третья космические скорости;</li> <li>- силы сопротивления.</li> </ul> <p>Тема 4</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>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> <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>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Тема 13 Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- молекулярная физика;</li> <li>- идеальный газ;</li> <li>- уравнение состояния идеального газа;</li> <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 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 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 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 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 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> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>- электреты и сегнетоэлектрики;</li> <li>- пьезоэффект.</li> </ul> <p>Тема 19</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводники в электрическом поле;</li> <li>- электростатическая защита;</li> <li>- электроёмкость проводников и конденсаторов;</li> <li>- энергия заряженного проводника, конденсатора.</li> </ul> <p>Тема 20</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сила тока, плотность тока;</li> <li>- классическая теория электропроводности;</li> <li>- уравнение непрерывности для плотности тока;</li> <li>- закон Ома для однородного участка цепи;</li> <li>- электрическое сопротивление;</li> <li>- правила соединения проводников;</li> <li>- закон Ома в дифференциальной форме;</li> <li>- закон Джоуля-Ленца;</li> <li>- закон Видемана-Франца;</li> <li>- электродвижущая сила источника тока;</li> <li>- закон Ома для неоднородного участка цепи.</li> </ul> <p>Тема 21</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила Кирхгофа;</li> <li>- электрический ток в вакууме, газе, жидкости и твердом теле.</li> </ul> <p>Тема 22</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- магнитное поле постоянных магнитов и проводников с током;</li> <li>- закон Ампера;</li> <li>- вектор магнитной индукции;</li> <li>- магнитное взаимодействие постоянных токов;</li> <li>- сила Лоренца;</li> <li>- эффект Холла.</li> </ul> <p>Тема 23</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- циклотрон;</li> <li>- закон Био-Савара-Лапласа;</li> <li>- теорема о циркуляции вектора магнитной индукции;</li> <li>- примеры применения теоремы;</li> <li>- вихревой характер магнитных полей.</li> </ul>



№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Тема 24 Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- магнитный поток;</li> <li>- теорема Гаусса для магнитного поля;</li> <li>- работа по перемещению проводника с током в магнитном поле;</li> <li>- рамка с током в однородном и неоднородном магнитном полях;</li> <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 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 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 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>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<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> <p>Тема 30</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дифракционная решетка;</li> <li>- голография;</li> <li>- дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решётке;</li> <li>- условие Вульфа-Брэгга.</li> </ul> <p>Тема 31</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- форма и степень поляризации монохроматических волн;</li> <li>- получение и анализ линейно-поляризованного света;</li> <li>- законы Брюстера, Малюса;</li> <li>- линейное двулучепреломление;</li> <li>- прохождение света через линейные фазовые пластинки;</li> <li>- искусственная оптическая анизотропия;</li> <li>- фотоупругость;</li> <li>- вращение плоскости поляризации;</li> <li>- электрооптические и магнитооптические эффекты;</li> <li>- жидкие кристаллы.</li> </ul> <p>Тема 32</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дисперсия света;</li> <li>- фазовая и групповая скорости волн;</li> <li>- поглощение и рассеяние света.</li> </ul>
5	<p><b>РАЗДЕЛ 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b></p> <p>Тема 33</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тепловое излучение и люминесценция;</li> <li>- спектральные характеристики теплового излучения;</li> <li>- законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и законы смещения Вина;</li> <li>- абсолютно черное тело;</li> <li>- формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа».</li> </ul> <p>Тема 34</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гипотеза квантов;</li> <li>- формула Планка;</li> <li>- квантовое объяснение законов теплового излучения.</li> </ul> <p>Тема 35</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внешний фотоэффект;</li> <li>- уравнение Эйнштейна;</li> <li>- импульс фотона.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Тема 36 Рассматриваемые вопросы: - эффект Комптона; - давление света.</p> <p>Тема 37 Рассматриваемые вопросы: - корпускулярно-волновой дуализм света; - эмпирические закономерности в атомных спектрах; - формула Бальмера; - модель атома Томсона; - опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц; - ядерная модель атома; - теория атома водорода по Бору.</p> <p>Тема 38 Рассматриваемые вопросы: - гипотеза де Бройля; - опыты Дэвиссона и Джермера; - дифракция микрочастиц; - принцип неопределенности Гейзенберга.</p> <p>Тема 39 Рассматриваемые вопросы: - волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять; - уравнение Шредингера.</p> <p>Тема 40 Рассматриваемые вопросы: - квантовая частица в одномерной потенциальной яме; - одномерный потенциальный порог и барьер; - туннельный эффект; - квантовый гармонический осциллятор.</p> <p>Тема 41 Рассматриваемые вопросы: - стационарное уравнение Шредингера для атома водорода; - волновые функции и квантовые числа; - правила отбора для квантовых переходов; - опыт Штерна и Герлаха; - эффект Зеемана; - принцип Паули; - периодическая таблица элементов.</p> <p>Тема 42 Рассматриваемые вопросы: - элементы квантовой статистики: фермионы, бозоны; - зонная концепция твердых тел; - металлы, диэлектрики, полупроводники (собственные и примесные).</p> <p>Тема 43 Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<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> <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</p> <p>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</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- детектирование ядерных излучений;</li> <li>- основы дозиметрии.</li> </ul> <p>Тема 47</p> <p>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</p> <p>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>
2	<p><b>РАЗДЕЛ 1. Механика</b></p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями равноускоренного движения.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	«Изучение свободных колебаний физического маятника»
3	РАЗДЕЛ 2. Термодинамика и молекулярная физика В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями адиабатного процесса. «Определение коэффициента вязкости жидкости»
4	РАЗДЕЛ 2. Термодинамика и молекулярная физика В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями адиабатного процесса. «Определение отношения теплоёмкостей газа методом Клемана-Дезорма»
5	РАЗДЕЛ 3. Электричество и магнетизм В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями электростатического и магнитного поля. «Изучение топографии электростатического поля»
6	РАЗДЕЛ 3. Электричество и магнетизм В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями электростатического и магнитного поля. «Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла»
7	РАЗДЕЛ 4. Электромагнитные волны и оптика В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями затухающих колебаний в колебательном контуре. «Изучение явления интерференции света с помощью бипризмы Френеля»
8	РАЗДЕЛ 4. Электромагнитные волны и оптика В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями затухающих колебаний в колебательном контуре. «Изучение дифракции Фраунгофера на щели»
9	РАЗДЕЛ 5. Квантовая физика В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями внешнего фотоэффекта. «Изучение спектра атома водорода»
10	РАЗДЕЛ 5. Квантовая физика В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями внешнего фотоэффекта. «Изучение внешнего фотоэффекта и измерение постоянной Планка»
11	РАЗДЕЛ 5. Квантовая физика В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями внешнего фотоэффекта. «Изучение температурной зависимости электрического сопротивления металлов и полупроводников»
12	РАЗДЕЛ 6. Физика атомного ядра. Элементарные частицы В результате работы студент будет ознакомлен с закономерностями строения атома. «Опыт Франка-Герца»

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	РАЗДЕЛ 1. Механика В результате выполнения практического задания студент будет ознакомлен с вопросами: Кинематика поступательного и вращательного движений. Законы Ньютона.  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.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<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 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.</p> <p>Политропные процессы. 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. 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. 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>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
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> <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: Внешний фотоэффект, уравнение Эйнштейна. Импульс фотона.</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 атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов.</p>
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.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
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: 01.02.2023). Текст: электронный.
2	Савельев, И. В. Основы теоретической физики : 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).	<a href="https://e.lanbook.com/book/183764?category=919">https://e.lanbook.com/book/183764?category=919</a> (дата обращения: 01.02.2023). Текст: электронный.
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: 01.02.2023). Текст: электронный.
4	Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебное	<a href="https://e.lanbook.com/book/185339">https://e.lanbook.com/book/185339</a> (дата обращения: 01.02.2023). Текст: электронный.



	пособие для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-8926-8.	
5	Кокин С.М. Физика. Часть I. Конспект лекций. - М.: МИИТ, 2010. - 244 с.	<a href="http://library.miit.ru/methodics/16012012/10_2120.pdf">http://library.miit.ru/methodics/16012012/10_2120.pdf</a> (дата обращения: 01.02.2023). Текст: электронный.
6	Кокин С.М., Никитенко В.А. Физика. Часть II. Конспект лекций. - М.: МИИТ, 2013. - 178 с.	<a href="http://library.miit.ru/methodics/04022015/14-47.pdf">http://library.miit.ru/methodics/04022015/14-47.pdf</a> (дата обращения: 01.02.2023). Текст: электронный.
7	Никитенко В.А., Кокин С.М., Физика. Часть III. Конспект лекций. - М.: МИИТ, 2007. - 196 с.	<a href="http://library.miit.ru/methodics/04022015/08-%20221.pdf">http://library.miit.ru/methodics/04022015/08-%20221.pdf</a> (дата обращения: 01.02.2023). Текст: электронный.
8	Сборник задач по курсу физики с решениями : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова . – М. : Абрис, 2012 . – 591 с. ISBN: 978-5-4372-0019.	<a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a> (дата обращения: 01.02.2023). Текст: электронный.
9	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://195.245.205.32:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/85-1992.pdf">http://195.245.205.32:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/85-1992.pdf</a> (дата обращения: 01.02.2023). Текст: электронный.

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

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

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

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).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

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

Для проведения аудиторных занятий по дисциплине используется аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием: проектор, экран, персональный компьютер/ноутбук.

Лабораторные работы по дисциплине «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

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

Н.В. Быков

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ВППиПО

М.А. Сахненко

Заведующий кафедрой Физика

Н.В. Быков

Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Гузенко