

**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  
43.03.01 Сервис,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Физика**

Направление подготовки: 43.03.01 Сервис

Направленность (профиль): Сервис на транспорте

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: 1826  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Кокин Сергей  
Михайлович  
Дата: 13.05.2021

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

Основной целью изучения учебной дисциплины является формирование у обучающегося компетенции для научно-исследовательской деятельности:

- сбор, изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ их результатов.
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств;

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**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:**

Знать методы естественных наук, математического анализа и моделирования.

### **Уметь:**

Уметь решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

## 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):	142	74	68
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	78	42	36

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 146 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: Предмет и задачи физики. Кинематика: основные понятия. Движение по прямой: скорость, ускорение. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Тема 2: 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. Силы сопротивления. Тема 3: 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. Гироскопы. Тема 4: Работа переменной силы. Мощность. Кинетическая энергия тела при поступательном движении. Кинетическая энергия тела при вращательном движении. Поле сил. Консервативные и неконсервативные силы, примеры. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия в поле сил</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>тяжести, потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Закон всемирного тяготения. Первая, вторая и третья космические скорости. Тема 5. Упругие напряжения и деформации в твердом теле. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли. Тема 6. Принцип относительности и преобразования Галилея. Экспериментальные обоснования специальной теории относительности (СТО). 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>  Тема 7: Молекулярная физика. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Изохорный, изобарный, изотермический процессы. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Основное уравнение МКТ. Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям. Опыт Штерна. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса (теплопроводность, диффузия, внутреннее трение) Тема 8: Внутренняя энергия газа и ее изменение. Первое начало термодинамики. Уравнение Майера. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа. Адиабатный процесс. Политропные процессы. Преобразование теплоты в механическую работу. Тепловые машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Тема 9: Эмпирическая температурная шкала. Термодинамическое равновесие и температура. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия. Статистическое толкование энтропии.</p>
3	<p><b>РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ПОСТОЯННЫЙ ТОК</b>  Тема 10: Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Циркуляция напряженности электрического поля. Потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности и потенциала. Тема 11: Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике. Электреты и сегнетоэлектрики. Пьезоэффект. Тема 12: Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита. Электроёмкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного проводника, конденсатора Тема 13: Сила тока, плотность тока. Классическая теория электропроводности. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрическое сопротивление. Соединение проводников. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Электрический ток в вакууме, газе, жидкости и твердом теле.</p>
4	<p><b>РАЗДЕЛ 4. МАГНЕТИЗМ</b>  Тема 14: Магнитное поле постоянных магнитов и проводников с током. Закон Ампера. Вектор магнитной индукции. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Сила Лоренца. Эффект Холла. Тема 15. Циклотрон. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции, примеры применения теоремы. Вихревой характер магнитных полей. Тема 16: 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. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Ферромагнетизм. Тема 17. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон Фарадея электромагнитной индукции. Вихревые токи (токи Фуко). Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Явление взаимной индукции. Трансформатор. Энергия магнитного поля. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений. Электромагнитное поле</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	<p><b>РАЗДЕЛ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ОПТИКА</b></p> <p>Тема 18: Периодические процессы. Гармонические колебания. Маятники. Уравнение колебаний и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Энергия колебаний. Свободные колебания. Энергия колебаний. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания. Характеристики затухающих колебаний. Тема 19: Вынужденные колебания. Резонанс. Механические и электрические автоколебательные системы. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания. Тема 20: Волновое движение. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах. Элементы акустики. Эффект Доплера. Тема 21: Следствия из уравнений Максвелла. Электромагнитные волны. опыты Герца. Шкала электромагнитных волн. Скорость, энергия, интенсивность электромагнитной волны. Поток плотности энергии волны. Тема 22. Интерференция волн. Стоячие волны. Интерференция света. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции. Тема 23: Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях. Дифракционная решетка. Голография. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решётке. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера на одной и двух щелях. Дифракционная решетка. Голография. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решётке. Тема 24. 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. Дисперсия света. Фазовая и групповая скорости волн. Поглощение и рассеяние света.</p>
6	<p><b>РАЗДЕЛ 6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b></p> <p>Тема 25: Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Тема 26: Внешний фотоэффект, уравнение Эйнштейна. Импульс фотона. Эффект Комптона. Давление света. 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. Тема 27: Гипотеза де Бройля. опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Тема 28: Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер. Туннельный эффект. Квантовый гармонический осциллятор. Тема 29: 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. Тема 30: Элементы квантовой статистики: фермионы, бозоны. Зонная концепция твёрдых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники (собственные и примесные). Электрические свойства твёрдых тел: зависимость электропроводности от температуры. Сверхпроводимость. Фотопроводимость, люминесценция твёрдых тел. Спонтанное и индуцированное излучение. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение.</p>
7	<p><b>РАЗДЕЛ 7. ФИЗИКА. АТОМНОГО ЯДРА. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ</b></p> <p>Тема 31: Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Изотопы. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Тема 32: Основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки, лептоны, частицы – переносчики взаимодействий. Виды фундаментальных взаимодействий. Эволюция Вселенной и звезд.</p>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	РАЗДЕЛ 1. Механика ЛР № 1 «Изучение равноускоренного движения на машине Атвуда»
2	РАЗДЕЛ 2. Термодинамика и молекулярная физика ЛР № 11 «Определение отношения теплоёмкостей газа методом Клемана-Дезорма»
3	РАЗДЕЛ 3. Электростатика и постоянный ток ЛР № 14 «Изучение топографии электростатического поля»
4	РАЗДЕЛ 4. Магнетизм ЛР № 75 «Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла»
5	РАЗДЕЛ 5. Колебания и волны. Оптика ЛР № 29 «Изучение затухающих электромагнитных колебаний в колебательном контуре с помощью осциллографа»
6	РАЗДЕЛ 6. Квантовая физика ЛР № 138 «Изучение внешнего фотоэффекта и измерение постоянной Планка»
7	РАЗДЕЛ 7. Физика атомного ядра. Элементарные частицы ЛР № 48 «Опыт Франка-Герца»
8	Защита лабораторных работ

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	РАЗДЕЛ 1. Механика Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Задачи из раздела 1 [3]. Задачи из раздела 2 [3]. Динамика вращательного движения. Работа и энергия. Законы сохранения. Задачи из раздела 3 [3].
2	РАЗДЕЛ 2. Термодинамика и молекулярная физика Газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория газов. Первое начало термодинамики, Задачи из раздела 15 [3]. Термодинамика. Задачи из раздела 16 [3].
3	РАЗДЕЛ 3. Электростатика и постоянный ток Электростатика. Закон Кулона, напряжённость и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции. Задачи из раздела 4 [3]. Проводники в электрическом поле. Электрические конденсаторы. Задачи из раздела 5 [3].
4	РАЗДЕЛ 4. Магнетизм Магнитное поле постоянных магнитов и проводников с током. Закон Ампера. Вектор магнитной индукции. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Сила Лоренца. Эффект Холла. Задачи из раздела 6 [3].
5	РАЗДЕЛ 5. Колебания и волны. Оптика Механические и электромагнитные колебания. Упругие волны. Электромагнитные волны. . Задачи из раздела 4 [8]. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Задачи из раздела 5 [8].
6	РАЗДЕЛ 6. Квантовая физика Квантовая природа света. Теория атома водорода по Бору. Элементы квантовой механики. Задачи из раздела 6 [8].
7	РАЗДЕЛ 7. Физика атомного ядра. Элементарные частицы Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц. Задачи из раздела 7 [8].

### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам Подготовка к практическим занятиям Подготовка к зачету Подготовка к экзамену Работа с лекционным материалом Работа с литературой Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины(модуля) Выполнение научно-исследовательской работы (НИРС)
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Курс физики: учеб. пособие для вузов / Таисия Ивановна Трофимова. — 11-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2006. — 560 с.	<a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a> ЭБС «Академия» <a href="https://www.academia-moscow.ru/catalogue/4884/483190/">https://www.academia-moscow.ru/catalogue/4884/483190/</a> РУТ (МИИТ)
2	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-	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/142380">https://e.lanbook.com/book/142380</a>
3	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113945">https://e.lanbook.com/book/113945</a>
4	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/123463">https://e.lanbook.com/book/123463</a>

	физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1	
5	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/01-37822.pdf">http://195.245.205.32:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/01-37822.pdf</a> . РУТ (МИИТ)
6	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> РУТ (МИИТ)
7	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> РУТ (МИИТ)
8	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> РУТ (МИИТ)
9	Сборник задач по общему курсу физики : учеб. пособие для втузов / В.С. Волькенштейн. - 11-е изд., перераб. - М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1985. - 384 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> РУТ (МИИТ)
10	Сборник задач по курсу физики с решениями : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова . – М. : Абрис, 2012 . – 591 с.	<a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a> РУТ (МИИТ)

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

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)); Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>); Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>); Сайт (Интернет-доступ) [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru) – система тестирования «Федеральный экзамен в сфере



профессионального образования» (ФЭПО).

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

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными программными продуктами Microsoft.

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного/практического типа, групповых и индивидуальных консультаций

Компьютерный класс (учебная аудитория) для проведения групповых занятий (лекционных, практических и/или лабораторных)

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

## Авторы

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

Пауткина Анна  
Владимировна

## Лист согласования

Заведующий кафедрой ТТМиРПС

М.Ю. Куликов

И.о. заведующего кафедрой

С.М. Кокин

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин