

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

---

**Новоуральский технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

УТВЕРЖДЕНА  
Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ  
Протокол № 4 от 30.08.2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины  
**" ФИЗИКА "**

Направление подготовки (специальность)	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки (специализация)	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Квалификация (степень) выпускника	<i>Бакалавр</i>
Форма обучения	очная

г. Новоуральск, 2021

Объём учебных занятий в часах:

Курс	1	2	Всего
Семестр	2	3	
Трудоемкость, ЗЕТ	5	4	9
Трудоемкость, час	180	144	324
Аудиторные занятия, час, в т.ч.:	52	70	122
- лекции	18	20	38
- практические занятия	18	34	52
- курсовой проект (работа)	-	-	-
- лабораторные работы	16	16	32
Самостоятельная работа	83	38	121
Интерактивные часы	8	10	18
Итоговый контроль	45	36	81
Форма итогового контроля	Экзамен	Экзамен	2 Экзамена – 2,3 семестры

Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП) – Б1.О.02.01.

Программа предназначена для обучения студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», набора 2021г. (группа ИТ-21Д).

Рабочую программу составил Эйшинский Евгений Роальдович, к.ф.-м.н., доцент кафедры физико-математических дисциплин,

## Содержание

1 Цели освоения учебной дисциплины .....	4
2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО .....	5
3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения.....	6
4 Воспитательный потенциал дисциплины.....	6
5 Структура и содержание учебной дисциплины.....	
<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>	
6 Образовательные технологии.....	
177	
7 Фонд оценочных средств.....	
<b>Ошибка! Закладка не определена.7</b>	
8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.....	22
10 Учебно-методические рекомендации для студентов и преподавателей.....	26

Рабочая программа составлена в соответствии с Образовательным стандартом высшего образования Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», (квалификация «бакалавр») и РУП по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

## **1. Цели освоения учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины «Физика» являются:

- ознакомление студентов с современной физической картиной мира;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования;
- овладение приёмами и методами решения задач из различных областей физики;
- ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента и обработки результатов измерения;
- изучение расчётных процедур и алгоритмов, широко применяемых в физике;
- умения выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.

Усвоение учебной дисциплины «Физика» призвано способствовать формированию у студентов основ научного мировоззрения и физического мышления.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО**

В соответствии с Образовательной программой подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, данная учебная дисциплина входит в естественно научный модуль под индексом Б1.О.02.01.

Дисциплина содержит следующие основные разделы (модули): Механика, Молекулярная физика и Термодинамика, Электричество и Магнетизм.

Предшествующий уровень образования обучаемых – среднее (полное) общее образование либо среднее профессиональное образование.

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, формируемые в результате освоения предшествующих дисциплин: “физика”, “алгебра” и “геометрия” в СО и “математика” в первом семестре ВО. При этом у студента должны быть сформированы компетенции по следующим разделам математики: математический анализ, аналитическая геометрия, линейная алгебра, векторная алгебра, теория вероятностей.

Дисциплина изучается во втором и третьем учебных семестрах. В четвёртом учебном семестре изучение курса физики продолжается в дисциплине «Физика. Избранные главы».

Понятия и методы дисциплины «Физика» являются базовыми для большинства технических компонентов ООП, таких как «Электротехника, электроника и схемотехника», «Метрология, стандартизация и сертификация» и др.

### 3. Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p><u>ОПК-1</u> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</p>	<p>З-ОПК-1 Знает основные физические законы, процессы, явления и понятия в области механики, термодинамики, электромагнетизма; У- ОПК-1 Умеет решать типовые физические задачи; В- ОПК-1 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, измерений и обработки результатов измерений, составления алгоритмов и описания проводимых исследований.</p>
<p><u>УКЕ-1</u> Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах.</p>	<p>З-УКЕ-1 Знает основные физические законы, процессы, явления и понятия в области механики, термодинамики, электромагнетизма; У-УКЕ-1 Умеет применять физические и математические методы, вычислительную технику для решения практических задач; В-УКЕ-1 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>

### 4. Воспитательный потенциал дисциплины

Таблица 2. Цели и задачи воспитания, воспитательный потенциал дисциплины.

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
<p><b>Профессиональное и трудовое воспитание</b></p>	<p>Формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплины для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования позитивного отношения к получаемой профессии, понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач;</li> <li>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости;</li> <li>- формирования навыков командной</li> </ul>

		<p>работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.</p>
	<p>Формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплины для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.</li> </ul>

## 5. Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина читается два семестра. Трудоёмкость дисциплины составляет 9 ЗЕТ, общий объём - 324 часа.

### 5.1 Структура учебной дисциплины.

Соотношение лекций, практических и лабораторных занятий, трудоёмкость в часах, самостоятельная работа и формы контроля по каждому из семестров приведены в п. 5.1.1, 5.1.2.

#### 5.1.1 1-й семестр изучения дисциплины (2-й учебный семестр).

Трудоёмкость - 4 ЗЕТ, объём - 144 час., форма итогового контроля - экзамен.

Таблица 3. Структура учебной дисциплины в 1-м семестре.

№ п/п	Название темы/раздела учебной дисциплины	Виды учебных занятий, и их трудоёмкость (в часах)					Текущий контроль (форма *), неделя)	Аттестация раздела (форма *), неделя)	Максимальный балл за раздел	Индикаторы освоения компетенции
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовые работы/проекты	Самостоятельная работа				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Раздел 1 Механика</b>										
1.	Тема 1. Введение. Кинематика.	2	2	***)	-	8+8 = 16	ДЗ1 (2 нд) Пр(2 нд)		5+8 = 13	У-ОПК-1 В-ОПК-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
2.	Тема 2. Динамика.	2	2		-	8	ДЗ2(6 нд)		5	У-ОПК-1 В-ОПК-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
3.	Тема 3. Законы сохранения.	2	2		-	8+2 =10	ДЗ3 (9 нд), Т1(10 нд)		5+2 = 7	3-ОПК-1 В-ОПК-1 3-УКЕ-1В- УКЕ-1
4.	Тема 4. Механические колебания и волны.	2	2		-	2+8 =10	Т2 (12 нд)	Колл (11нд)	2+5 = 7	3-ОПК-1 В-ОПК-1 3-УКЕ-1 В-УКЕ-1
<b>Раздел 2 Физические основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)</b>										
5.	Тема 5. Основные положения, характеристики и уравнения МКТ	2	2	***)	-	7	ДЗ4 (14 нд),		5	У-ОПК-1 В-ОПК-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
6.	Тема 6. Распределения молекул газа по скоростям и в потенциальном поле сил	2	2		-	7				У-ОПК-1 В-ОПК-1 У-УКЕ-1В- УКЕ-1
7.	Тема 7. Явления переноса	2	2		7	У-ОПК-1 В-ОПК-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Раздел 3 Физические основы термодинамики</b>										
8.	Тема 8. Первое начало термодинамики	2	2	***)	-	9	ТЗ (18 нед)		2	З-ОПК-1 В-ОПК-1 З-УКЕ-1В- УКЕ-1
9.	Тема 9. Второе начало термодинамики. Энтропия.	2	2		-	9				З-ОПК-1 В-ОПК-1 З-УКЕ-1 В-УКЕ-1
10.	<b>Всего в семестре:</b>	18	18	16	-	83			60 **)	
11.	<b>Экзамен:</b>								40	
12.	<b>Итого за семестр:</b>	18	18	16	-	83			100	

Пояснения к таблице 3.

\*) Сокращённые наименования форм текущего контроля и аттестации разделов:

- Т - Аудиторное тестирование,
- Пр - Презентация,
- ДЗ - Домашнее задание,
- ЛР - Лабораторная работа,
- Колл - Коллоквиум.

\*\*\*) Максимальная сумма баллов, которые студент может набрать в течение семестра, равна 60, включая баллы за посещение и активность на занятии (см. таблицу III)

\*\*\*\*) В течение семестра студент должен выполнить четыре ЛР (общий объём – 18 час.). Подробная информация о проведении лабораторного практикума приводится ниже под списком лабораторных работ (Таблица 6).

В графе ДЗ указан срок выдачи задания, срок выполнения каждого ДЗ - 3 недели.

В графе Т указан срок проведения тестирования.

В графе Пр указан срок выдачи темы презентации. Защита презентации проводится на аудиторных занятиях в две последние недели семестра.

Содержание лекций, практических занятий и лабораторных работ 1-го семестра изучения дисциплины представлено в таблицах 4-6.

Таблица 4. Лекции в 1-м семестре (трудоемкость – 18 час).

№ п.п.	Тема/раздел	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	2	3	4
<b>Раздел 1 Механика</b>			
1	Тема 1	<p><i>Лекция 1.</i> Предмет физики и ее связи со смежными науками. Общие методы исследования физических явлений. Характеристика современного состояния. Важнейшие проблемы физики. Роль курса физики в НТИ НИЯУ МИФИ. Общий объем часов, порядок изучения, распределение разделов курса по семестрам и видам занятий, требования к подготовке к семинарским и лабораторным занятиям, контрольные мероприятия. Учебная литература.</p> <p>Механическое движение. Представление о свойствах пространства и времени в классической механике. Система отсчета. Способы описания движения. Перемещение, путь, скорость, ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения. Законы для равномерного, равнопеременного и произвольного случая поступательного движения. Вращательное движение, его основные характеристики и их связь с характеристиками поступательного движения. Законы вращательного движения. Плоское движение. Кинематика плоского движения.</p>	2
2	Тема 2	<p><i>Лекция 2.</i> Основные задачи динамики. Законы Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Механический принцип относительности и преобразования Галилея. Силы в механике. Упругие силы. Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Ускорение свободного падения и его изменение с высотой и широтой местности. Силы инерции в неинерциальных системах отсчета (силы при поступательном движении, центробежная сила, сила Кориолиса). Границы применимости законов классической механики.</p>	2

1	2	3	4
3	Тема 3	<p><b>Лекция 5</b> Законы сохранения, как фундаментальные законы природы. Импульс. Закон сохранения импульса. Принцип реактивного движения. Центр масс механической системы и законы его движения. Энергия, как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа переменной силы. Мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия в поле консервативных сил. Связь потенциальной энергии с силой. Потенциальная энергия в поле упругих сил, гравитационных сил, в земном поле тяготения. Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии. Упругое и неупругое соударение частиц.</p> <p>Момент силы и момент импульса относительно точки и оси. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Движение в центральном поле сил. Законы сохранения и симметрия пространства и времени.</p>	2
4	Тема 4	<p><b>Лекция 4</b> Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Характеристики гармонических колебаний. Энергия колебаний. Гармонический осциллятор. Пружинный, математический и физический маятники. Сложение колебаний. Векторная диаграмма. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Сложение колебаний одного направления. Биения. Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об ангармонических колебаниях.</p> <p>Волны в упругих средах. Волновое уравнение. Уравнение монохроматической бегущей волны, основные характеристики волн. Продольные и поперечные волны, поляризация волн. Принцип суперпозиции волн. Явление интерференции. Поток плотности энергии, связанный с бегущей волной. Стоячие волны. Эффект Доплера.</p>	2

1	2	3	4
<b>Раздел 2 Физические основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)</b>			
5	Тема 5	<i>Лекция 5</i> Молекулярно-кинетические представления о веществе. Масса и размеры молекул. Взаимодействие молекул. Идеальный газ. Параметры состояния и уравнение состояния идеального газа. Смеси газов. Давление в МКТ. Основное уравнение МКТ для давления. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Абсолютная температура. Постоянная Больцмана. Средняя энергия молекулы. Степени свободы молекулы. Теорема о равномерном распределении энергии молекул по степеням свободы.	2
6	Тема 6	<i>Лекция 6</i> Функция распределения Максвелла и её свойства. Экспериментальная проверка функции распределения по скоростям. Барометрическая формула. Атмосфера Земли и других планет. Распределение Больцмана. Опыт Перрена.	2
7	Тема 7	<i>Лекции 7</i> Эффективный радиус молекулы. Число столкновений и средняя длина свободного пробега. Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность и внутреннее трение.	2
<b>Раздел 3 Физические основы термодинамики</b>			
8	Тема 8	<i>Лекции 8</i> Равновесные и неравновесные состояния системы. Процесс. Круговые, обратимые и необратимые процессы. Изопроцессы. Внутренняя энергия системы как функция состояния. Количество теплоты. Эквивалентность теплоты и работы. Первое начало термодинамики и его применение к различным процессам. Работа идеального газа в различных процессах. Теплоемкость. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеального газа. Адиабатный процесс.	2
9	Тема 9	<i>Лекция 9</i> Принцип действия тепловой и холодильной машины. Цикл Карно и его к.п.д. Разные формулировки второго начала термодинамики. Приведенное количество теплоты и ее свойства в обратимых процессах. Энтропия. Статистический смысл энтропии. Закон возрастания энтропии. Энтропия идеального газа. Теорема Нернста.	2

Таблица 5. Практические занятия в 1-м семестре (трудоемкость – 18 час).

№ п.п.	Тема/раздел	Содержание практических занятий (ПЗ)	Трудоемкость, час
<b>Раздел 1 Механика</b>			
1	Тема 1	ПЗ1. Кинематика поступательного, вращательного и плоского движения.	2
2	Тема 2	ПЗ2. Динамика. Законы Ньютона.	2
3	Тема 3	ПЗ3. Законы сохранения импульса, энергии.	2
4	Темы 4	ПЗ4. Механические колебания и волны.	2
<b>Раздел 2 Физические основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)</b>			
5	Тема 5	ПЗ5. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. МКТ.	2
6	Тема 6	ПЗ6. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение молекул в потенциальном поле сил.	2
7	Тема 7	ПЗ7. Явления переноса	2
<b>Раздел 3 Физические основы термодинамики</b>			
8	Тема 8	ПЗ8. Первое начало термодинамики.	2
9	Тема 9	ПЗ9. Второе начало термодинамики. Энтропия.	2

Таблица 6. Лабораторные работы в 1-м семестре (трудоемкость – 16 час).

№ п.п.	Тема/раздел	Наименование лабораторной работы	Номер работы
1	Тема 2	Определение плотности твердых тел правильной геометрической формы.	№1
2	Тема 3	Определение модуля Юнга при растяжении проволоки.	№6
3		Определение ускорения силы тяжести с помощью обратного маятника.	№13
4	Тема 4	Определение момента инерции маятника Обербека.	№3
5		Определение момента инерции методом трифилярного подвеса.	№4
6		Определение моментов инерции и момента сил трения при вращении тела.	№5
7	Тема 13	Определение коэффициента внутреннего трения жидкостей методом Стокса.	№15
8		Получение низкого вакуума и определение длины свободного пробега молекул.	№14

Для проведения лабораторных работ отводится 4 (продолжительностью по 4 часа каждое), на которых студенты выполняют работы по индивидуальному графику.

### 5.1.2 2-й семестр изучения дисциплины (3-й учебный семестр).

Трудоёмкость - 4 ЗЕТ, объём - 144 час., форма итогового контроля - экзамен.

Таблица 8. Структура дисциплины во 2-м семестре

№ п/п	Название темы/раздела учебной дисциплины	Виды учебных занятий, и их трудоёмкость (в часах)					Текущий контроль (форма *), неделя)	Аттестация раздела (форма *), неделя)	Максимальный балл за раздел	Индикаторы освоения компетенции
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовые работы/проекты	Самостоятельная работа				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Раздел 1 Электростатика</b>										
1.	Тема 1. Электростатическое поле в вакууме.	2	4	***)	-	6	ДЗ1(2 нд) Пр(2 нд)		5+8 = 13	У-ОПК-1 В-ОПК-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
2.	Тема 2. Работа и энергия электростатического поля.	2	4		-	2				У-ОПК-1 В-ОПК-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
3.	Тема 3. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	2	4		-	4	Т1(6 нд)		3	З-ОПК-1 В-ОПК-1 З-УКЕ-1В- УКЕ-1
<b>Раздел 2 Электрический ток</b>										
4.	Тема 4. Электрический ток и его законы. Классическая	2	6	***)	-	6	ДЗ2(6 нд)		5	У-ОПК-1 В-ОПК-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
5.	Тема 5. Эмиссионные, контактные и термоэлектрические	2	2		-	6	Т2(7 нд)	Колл (11 нд)	3+5 = 8	З-ОПК-1 В-ОПК-1 З-УКЕ-1 В-УКЕ-1
<b>Раздел 3 Магнетизм</b>										
6.	Тема 6. Магнитное поле в вакууме. Действие магнитного поля.	4	6	***)		6	ДЗ3(8 нд)		5	У-ОПК-1 В-ОПК-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
7.	Тема 7. Магнитное поле в веществе. вакууме.	2	2			4				У-ОПК-1 В-ОПК-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
8.	Тема 8. Явление электромагнитной индукции.	2	4			4	Т3(14 нд)		3	З-ОПК-1 В-ОПК-1 З-УКЕ-1 В-УКЕ-1

Раздел 4 Электромагнитное поле										
9.	Тема 9. Электромагнитные колебания и волны.	2	2			4	Т4 (18 нд)		3	
10.	<b>В семестре:</b>	20	34	16	-	38	36		60	
11.	<b>Экзамен:</b>								40	
12.	<b>Итого за семестр:</b>	20	34	16	-	38	36		100	

Пояснения к таблице 8: все обозначения аналогичны обозначениям в таблице 3.

Содержание лекций, практических занятий и лабораторных работ 3-го семестра представлено в таблицах 8-10.

Таблица 8 Лекции во 2-м семестре (трудоемкость – 20 час.)

№ п.п.	Тема/раздел	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	2	3	4
<b>Раздел 1 Электричество</b>			
1	Тема 1	<b>Лекция 1</b> Электрическое поле в вакууме. Электрический заряд. Определение элементарного заряда. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Силовые линии поля. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса и ее применение к вычислению напряженности полей.	2
2	Тема 2	<b>Лекция 2</b> Работа в электростатическом поле. Работа сил поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряженности. Потенциальный характер электрического поля. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности. Энергия электростатического поля. Энергия системы неподвижных точечных зарядов, заряженного проводника, Объемная плотность энергии поля.	2
3	Тема 3	<b>Лекция 3.</b> Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в диэлектриках. Проводники и диэлектрики. Свободные и связанные заряды. Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов в проводниках. Электростатическая защита. Электрическое поле вблизи поверхности проводника. Емкость. Конденсаторы. Энергия конденсатора. Полярные и неполярные диэлектрики. Диполь в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость и ее физический смысл. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Электрическое поле на границе двух диэлектриков. Пьезоэффект. Сегнетоэлектрики.	2

<b>Раздел 2 Электрический ток</b>			
4	Тема 4	<p><i>Лекция 4 Электрический ток, его характеристики и законы. Классическая теория электропроводности металлов.</i></p> <p>Сила и плотность тока. Условия существования электрического тока. Разность потенциалов, электродвижущая сила и напряжение. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма законов Ома и Джоуля-Ленца. Законы Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Сопротивление проводников. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Переходные процессы в цепях с емкостью. Экспериментальные доказательства электронно-ионной природы тока в металлах. Вывод законов Ома, Джоуля-Ленца из электронно-ионной теории. Затруднения классической теории.</p>	2
5	Тема 5	<p><i>Лекция 5 Эмиссионные, контактные и термоэлектрические явления.</i></p> <p>Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия и ее практическое применение. Электрический ток в вакууме. Электронно – лучевая трубка. Термоэлектрические явления: явление Зеебека, эффект Пельтье.</p>	2
<b>Раздел 3 Магнетизм</b>			
6	Тема 6	<p><i>Лекция 6,7 Магнитное поле в вакууме. Действие магнитного поля на токи и движущиеся заряды.</i></p> <p>Взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. Циркуляция вектора магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля. Магнитное поле соленоида и тороида. Сила Ампера. Сила Лоренца. Эффект Холла. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Циклотрон. Масс-спектрометр. Магнитный момент кругового тока. Рамка с током в магнитном поле. Магнитный поток. Работа перемещения проводника с током и контура с током в магнитном поле.</p>	4
7	Тема 7	<p><i>Лекция 8 Магнитное поле в веществе.</i></p> <p>Магнитные свойства вещества. Намагничивание вещества. Относительная магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Теорема о циркуляции <math>\mathbf{B}</math> ( в магнетике). Напряженность магнитного поля. Зависимость намагничивания магнетиков от напряженности магнитного поля и температуры. Петля гистерезиса. Точка Кюри.</p>	2
8	Тема 8	<p><i>Лекции 9 Явления электромагнитной индукции.</i></p> <p>Опыты Фарадея. Правило Ленца. Э.Д.С. индукции. Причины возникновения индукционного тока. Самоиндукция. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепей. Взаимоиндукция. Энергия магнитного поля. Трансформатор. Генератор переменного тока. Индукционная печь.</p>	2
<b>Раздел 4 Электромагнитное поле</b>			
9	Тема 9	<p><i>Лекция 10 Электромагнитные колебания и волны.</i></p> <p>Колебательный контур. Затухающие и вынужденные колебания. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Токи смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Волновые процессы. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн в средах. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия волны. Вектора Умова-Пойнтинга. Излучение диполя. Шкала электромагнитных волн. Радиовещание, телевидение. Принцип относительности в электродинамике. Электромагнитное поле в движущейся системе координат. Релятивистские преобразования полей.</p>	2

Таблица 9 Практические занятия во 2-м семестре (трудоемкость – 34 час.)

№ п.п.	Тема/раздел	Содержание практических занятий (ПЗ)	Трудоемкость, час
<b>Раздел 1. Электростатика</b>			
1	<b>Тема 1</b>	ПЗ1, ПЗ2. Электрическое поле в вакууме. Напряженность поля и её вычисление с помощью закона Кулона и теоремы Гаусса.	4
2	<b>Тема 2</b>	ПЗ3, ПЗ4. Потенциал поля. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.	4
3	<b>Тема 3</b>	ПЗ5, ПЗ6. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	4
<b>Раздел 2. Электрический ток</b>			
4	<b>Тема 4</b>	ПЗ7. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность тока.	2
		ПЗ8. Классическая теория электропроводности металлов.	2
		ПЗ9. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Переходные процессы в цепях с конденсатором.	2
5	<b>Тема 5</b>	ПЗ10. Эмиссионные, контактные и термоэлектрические явления.	2
<b>Раздел 3. Магнетизм</b>			
5	<b>Тема 6</b>	ПЗ11, ПЗ12, ПЗ13. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового тока. Действие магнитного поля на токи и заряды. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле	6
6	<b>Тема 7</b>	ПЗ14. Магнитное поле в веществе.	2
7	<b>Тема 8</b>	ПЗ15, ПЗ16. Электромагнитная индукция. Индуктивность. Самоиндукция.	4
8	<b>Тема 9</b>	ПЗ17. Электромагнитные колебания и волны.	2

Таблица 10 Лабораторные работы во 2-м семестре (трудоемкость – 16 час.)

№ п.п.	Тема/раздел	Наименование лабораторной работы	Номер работы
1	Темы 1, 9	Лабораторный комплекс по электричеству. Изучение лабораторного комплекса.	№1
		Лабораторный комплекс по электричеству. Измерение диэлектрической проницаемости пластины.	№2
2	Тема 4	Изучение электропроводности никеля в широком температурном интервале	№32
		Изучение электропроводности молибдена в широком температурном интервале	№34
3	Тема 6	Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки	№22
		Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	№25

В течение семестра студенты выполняют 4 ЛР (по 4 час. каждая) по индивидуальному графику.

## **6. Образовательные технологии**

При реализации программы дисциплины «Физика» используются различные образовательные технологии. Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий (ИОТ) содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, практических занятий и лабораторных работ. Лекции и практические занятия проводятся на 90% с использованием проектора и на 10-15% с использованием интерактивной доски. По каждой теме курса «Физика» имеется набор презентаций/слайдов. Часть занятий, определённая Рабочим учебным планом (РУП), проводится в интерактивной форме.

Для контроля усвоения студентами разделов данного курса выполняются домашние задания, а также применяются тестовые технологии: на кафедре сформирован и специальный банк КИМ в электронном формате.

Самостоятельная работа (СРС) студентов регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ». СРС включает в себя проработку лекционного и практического материала с использованием рекомендуемой литературы (учебников и методических пособий по курсу), подготовку к лабораторным работам, контрольным тестам, выполнение домашних заданий и подготовку презентаций.

Для повышения уровня знаний студентов по курсу «Физика» в течение семестра организуются консультации преподавателей (согласно графику консультаций кафедры физики). Во время консультационных занятий: проводится объяснение сложных разделов теоретического курса; разъясняются алгоритмы решения задач домашних заданий; принимаются задолженности по тестовым и другим работам и т.д.

В начале каждого семестра все желающие студенты обеспечиваются электронными версиями кафедральных методических пособий по изучаемому курсу для работы дома.

В начале каждого семестра все желающие студенты обеспечиваются электронными версиями кафедральных методических пособий по изучаемому курсу для работы дома.

## **7. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине. ФОС выполнен в форме отдельного документа и хранится на кафедре.

Таблица 10. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения.

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Форма текущего контроля и аттестации разделов
ОПК-1, УКЕ-1	См. таблицу 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Работа с конспектами.</li> <li>- Устный опрос.</li> <li>- Выполнение ДЗ.</li> <li>- Ответы на вопросы тестов.</li> <li>- Выполнение лабораторных работ.</li> <li>- Подготовка и выступление с презентацией.</li> <li>- Коллоквиум в середине семестра.</li> </ul>

В ФОС используются разнообразные средства текущего контроля и промежуточной аттестации (см. таблицу 10). Для количественной оценки работы студента в течении семестра используется балльно-рейтинговая система.

В этой системе максимальное количество баллов, накапливаемых в течение семестра (текущий контроль) - 60; получаемых на зачёте или экзамене (промежуточный контроль) - 40; и в целом по результатам изучения семестрового курса физики - 100.

Распределение максимальных рейтинговых баллов текущего контроля по различным видам контроля в 1-м и 2-м семестрах изучения дисциплины приведено в таблицах 11, 12.

Таблица 11 Значения рейтинговых баллов при текущем контроле в 1-м семестре

Виды учебной деятельности	П	А	ДЗ1	ДЗ2	ДЗ3	ДЗ4	Пр	Колл	ЛР1	ЛР2	ЛР3	ЛР4	Т1	Т2	Т3	Итого
Максимальное количество баллов	3	2	5	5	5	5	8	5	4	4	4	4	2	2	2	60

Обозначения в таблице: П - посещаемость, А – активность, ДЗ – домашнее задание, ЛР – лабораторная работа, Т – аудиторное тестирование, Пр – презентация.

Таблица 12 Значения рейтинговых баллов при текущем контроле Во 2-м семестре

Виды учебной деятельности	П	А	ДЗ1	ДЗ2	ДЗ3	Пр	Колл	ЛР1	ЛР2	ЛР3	ЛР4	Т1	Т2	Т3	Т4	Итого
Максимальное количество баллов	2	2	5	5	5	8	5	4	4	4	4	3	3	3	3	60

Максимальное количество баллов промежуточного контроля (40 баллов) складывается из правильного ответа на два теоретических вопроса (содержащихся в билете на экзамене или зачёте), каждый из которых оценивается в 20 баллов.

Полученные студентов баллы переводятся в 5-балльную систему по следующей шкале:

Оценка по 5 бальной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
65-69				
3 (удовлетворительно)	60-64	E	Посредственно	
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### 8.1 Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины

- Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х тт.  
 Т.1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 432 с. —  
 Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 497 с.  
 Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 318 с. —Гриф: Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим и технологическим направлениям.- Режим доступа: ЭБС «Лань»:  
 Т1 - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2038](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2038)  
 Т2 -[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2039](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2039),  
 Т3 -[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2040](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2040).
- Физика модульный курс (для технических вузов).  
 [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/Оселедчик Ю.С., Самойленко П.И., Точилина Т.Н. .— Электрон. текстовые данные.—М.: Издательство «Юрайт», 2014.— 526 с.— (Бакалавриат. Базовый курс). — Гриф: рек. УМО по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов технических вузов. -  
 Режим доступа: <http://www.biblio-line.ru> - «ЭБС Юрайт» (по паролю).- ISBN: 978-5-9916-2762-7, 978-5-9692-1458-37.1.3
- Руководство к решению задач по физике.  
 [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Трофимова Т.И.— Электрон. текстовые данные. — 3-е изд., испр. и доп. —М.: Издательство

«Юрайт», 2015.— 256 с.— (Бакалавриат. Базовый курс). – Гриф: рек. МО и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям.- Режим доступа: <http://www.biblio-line.ru>. «ЭБС Юрайт» (по паролю).-ISBN: 978-5-9916-3430-4

4. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач.

Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=42189](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42189) — ЭБС «Лань» (доступ по паролю).

Часть II. Электричество и магнетизм. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 412 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=53682](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53682) — ЭБС «Лань» (доступ по паролю).

Часть III. Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 336 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=53685](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53685) — Загл. с экрана— ЭБС «Лань» (доступ по паролю).

Гриф: Допущено НМС по физике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям.

5. Трофимова Т. И. Курс физики [Текст]: учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 6-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2000. - 542 с. – Гриф: рек. МО РФ в качестве учебного пособия для инженерно-технических специальностей вузов.- ISBN 5-06-0036340

6. Трофимова Т. И. Курс физики. Задачи и решения [Текст]: учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова, А.В. Фирсов. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2009. - 592 с. – Гриф: доп. Министерством образования и науки РФ в качестве учеб. пособия студентов вузов, обучающихся по тех. направл. подготовки и спец.- ISBN 5-06-0036340

7. Иродов, И.Е. Механика. Основные законы [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — 11-е изд. - М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2013. — 310 с. — Гриф: УМО в области «Ядерная физика и технологии» в качестве учебного пособия для студентов вузов. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56889](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56889) — «ЭБС Лань» (по паролю).

8. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан.- 8-е изд. — М. : Бинوم. Лаборатория

- знаний, 2013. — 320 с. - Гриф: Рекомендовано УМО в области «Ядерные физика и технологии» в качестве учебного пособия для студентов вузов. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56905](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56905) — «ЭБС Лань» (по паролю).-ISBN: 978-5-9963-2256-5.
9. Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — 6-е изд.— М. : Бином. Лаборатория знаний, 2013. — 264 с. - Гриф: Рекомендовано УМО в области «Ядерные физика и технологии» в качестве учебного пособия для студентов вузов. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56900](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56900) — ЭБС «Лань» (по паролю).-ISBN: 978-5-9963-2251-0
10. Акиншин В.С. Оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Акиншин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 233 с. —  
Гриф: доп. НМС по физике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям.  
Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56605](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56605) — ЭБС «Лань» (по паролю).- ISBN: 978-5-8114-1671-4
11. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 292 с. — Гриф: доп. НМС по физике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям, ЕН напр. подготовки и специальностям. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=32823](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32823) — ЭБС «Лань» (по паролю).
12. Фирганг Е.В.  
Руководство к решению задач по курсу общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан.— 4-е изд., испр.— СПб. : Лань, 2009. — 349 с. — Гриф: доп. НМС по физике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям и специальностям.-Режим доступа (по паролю):  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=405](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=405) - ЭБС «Лань». - ISBN: 978-5-8114-0765-1.
13. Калашников Н.П. Практикум по решению задач по общему курсу физики. Колебания и волны. Оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие/Н.П. Калашников, Н.М. Кожевников, Т.В. Котырло [и др.]. — Электрон. дан 1-е изд. —СПб.: Лань, 2013. — 208 с. — Гриф: доп. НМС по физике Министер-

ства образования и науки РФ в качестве учебного пособия по физике для студентов, обучающихся по техническим направлениям и специальностям. - Режим доступа (по паролю): [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=38839](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38839) — ЭБС «Лань». - ISBN: 978-5-8114-1555-7. .

14. Калашников Н.П. Практикум по решению задач по общему курсу физики. Основы квантовой физики. Строение вещества. Атомная и ядерная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Калашников, Н.М. Кожевников, Т.В. Котырло [и др.]. - Электрон. дан. - 1-е изд. - СПб. : Лань, 2014. - 238с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=49468](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49468) - ЭБС «Лань» (по паролю). - ISBN: 978-5-8114-1651-6

## **8.2 Методическое обеспечение**

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методическими материалами. Их содержание представлено в локальной сети учебного заведения и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры дисплейного класса. В библиотечном фонде, ЭБС представлены необходимые учебные пособия согласно нормативам книгообеспеченности ОП.

### 1.2.1 Методические руководства для проведения лабораторных работ по курсу физики

Массив текстовых документов хранится на кафедре физики

### 1.2.2 Методические руководства и пособия для самостоятельной работы студентов

Массив текстовых документов хранится на кафедре физики

### 1.3 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Электронный адрес ресурса
Официальный сайт НТИ НИЯУ МИФИ	<a href="http://nsti.ru">http://nsti.ru</a>
Образовательная платформа Юрайт	<a href="https://urait.ru/bcode/468952">https://urait.ru/bcode/468952</a>
Сайт Российской национальной библиотеки	<a href="http://www.nlr.ru/">http://www.nlr.ru/</a>
Образовательный портал НИЯУ МИФИ	<a href="https://online.mephi.ru/">https://online.mephi.ru/</a>
Научная библиотека НИЯУ МИФИ	<a href="http://library.mephi.ru/">http://library.mephi.ru/</a>
Научная библиотека e-library	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
ЭБС «IPRbooks»	<a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>

## 9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

### 9.1 Обеспечение лекционных и практических занятий:

- обычные аудитории;
- аудитории, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук,);
- интерактивная доска;
- комплект электронных презентаций/слайдов;
- выход в сеть «Интернет».

### 9.2 Обеспечение лабораторных занятий:

- специализированные лаборатории кафедры физики,
- необходимые приборы, установки, инструменты для проведения физического практикума,
- методические пособия и руководства, которые выдаются студентам за 2 недели до выполнения работы.

В течение 1-го семестра изучения дисциплины студенты выполняют лабораторный практикум в лаборатории «Механика и Молекулярная физика» (ауд. 302 Главный корпус), оснащенной оборудованием, указанным в таблице 13.

В течение 1-го семестра изучения дисциплины студенты выполняют физический практикум в лаборатории «Электричество и магнетизм» (ауд. 306, Главный корпус), оснащенной оборудованием, указанным в таблице 13.

Таблица 13 Сведения о лабораторной базе кафедры физики

№ п.п.	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специализированных лабораторий с перечнем основного оборудования и проводимых лабораторных работ
1	2	3
1	Физика	<p><b>Лаборатории:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Лаборатория механики и молекулярной физики</b></li> </ul> <p><i>Оборудование:</i> весы аналитические, маятники Обербека, электродвигатель, вакуумный насос, вакуумметр, катетометр, оптиметр горизонтальный, обратные маятники, установка для изучения криволинейного движения, осциллографы, генераторы звуковых сигналов, вольтметры, частотометр, тахометр и др., а также инструменты и расходные материалы.</p>

1	2	3
		<p><i>Лабораторные работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение плотности твердых тел правильной геометрической формы,</li> <li>- Определение ускорения свободного падения методом обратного маятника,</li> <li>- Определение модуля Юнга методом растяжения проволоки,</li> <li>- Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека,</li> <li>- Определение момента инерции с помощью трифилярного подвеса,</li> <li>- Определение модуля Юнга и скорости звука в твердом теле методом резонанса,</li> <li>- Определение момента инерции и момента сил трения при вращении тел,</li> <li>- Определение длины свободного пробега молекул и молярной массы воздуха,</li> <li>- Определение вязкости жидкости методом Стокса.</li> </ul> <p>• <b>Лаборатория электричества и магнетизма</b></p> <p><i>Оборудование:</i> источники питания; универсальные вольтметры; осциллографы; лабораторные амперметры и вольтметры; лабораторные комплексы НТЦ Владис «Электромагнитное поле» – 6 шт., в состав которых входят генераторы сигналов, осциллографы, универсальные вольтметры, модули, размещённые на платах, и др. элементы.</p> <p><i>Лабораторные работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение электропроводности платины в широком температурном интервале,</li> <li>- Изучение электропроводности молибдена в широком температурном интервале,</li> <li>- Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки,</li> <li>- Определение удельного заряда электрона методом магнетрона,</li> <li>- Изучение лабораторного комплекса ЛКЭ-6Р,</li> <li>- Определение диэлектрической проницаемости (на лабораторном комплексе ЛКЭ-6Р),</li> <li>- Определение работы выхода вольфрама.</li> </ul>

### **9.3 Обеспечение самостоятельной работы студентов:**

По различным разделам дисциплины «Физика» имеются методические пособия для самостоятельной работы студента, хранящиеся на кафедре физики. В них приводятся наиболее важные величины, законы, формулы, указываются различные данные справочного характера, дается решение типовых задач, имеется большой набор задач для самостоятельного решения.

Для выполнения домашних заданий, контрольных и проверочных аудиторных работ каждому студенту своевременно выдается индивидуальный вариант задания.

### **9.4 Прочее**

Рабочие места преподавателей кафедры физики оснащены компьютерами с доступом в локальную сеть НТИ и сеть Интернет.

## **10. Учебно-методические рекомендации для студентов и преподавателей**

### ***Вводная часть***

Цели освоения дисциплины «Физика» приведены в разделе 1 настоящей программы. Обобщено они сводятся к ознакомлению студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности. Цели преподавания дисциплины связаны с возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке бакалавра.

В работу по освоению курса физики входит

- освоение лекционного материала (в аудитории и дистанционно),
- подготовка к выполнению и выполнение лабораторных работ, оформление отчетов и их защита,
- подготовка к практическим занятиям и участие в них,
- выполнение домашних заданий по самостоятельному решению задач,
- подготовка и выступление с презентацией.

### ***Методические указания к лекциям***

Преподавателям в начале каждой лекции рекомендуется очень кратко повторять материал предыдущей лекции. При этом следует останавливаться на сложных для понимания ключевых моментах. Основной упор на лекциях необходимо делать на понимание смысла представленного материала и на умение его использовать при подготовке к сдаче текущего задания, при подготовке презентации, а также и при выполнении самостоятельных работ.

Студентам для изучения лекционного материала следует использовать разные источники: рекомендованную учебную литературу, электронные образовательные ресурсы (ЭОР) и Интернет-ресурсы. Основа подготовки – конспект (допускается

краткий), который должен включать основные закономерности, формулы, определения, графики.

На лекции даются только основы курса. Поэтому студенту следует оставлять в тетради поля для своих вопросов, замечаний и дополнений, взятых из учебника или других источников. Работать с ЭОР можно в дисплейном классе или на ПК дома через сеть Интернет.

Освоение теоретического курса осуществляется также и в ходе подготовки к лабораторным, практическим занятиям.

Перед текущей лекцией студентам рекомендуется кратко повторять пройденный материал. При этом следует сосредоточить свое внимание на сложных местах материала. При затруднительности с их пониманием студенты должны быть готовы задать на лекции вопросы преподавателю для прояснения этих сложных мест.

Основной упор на лекциях необходимо делать на понимание смысла представленного материала и на умение его использовать при подготовке к сдаче текущего задания, при подготовке презентации, а также и при выполнении самостоятельных работ.

Преподавателю на лекциях желательно периодически уделять внимание новостям науки и техники, имеющим отношение к изучаемым в данный момент разделам дисциплины.

### ***Методические указания к практическим занятиям***

В рамках дисциплины предусмотрено проведение практических занятий, на которых учащиеся должны, используя представленный на лекциях материал, закрепить знания по изучаемой дисциплине. Следует использовать различные формы проведения практических занятий: опрос учащихся по содержанию прочитанных лекций, решение задач, обсуждение интересных практических ситуаций и проблем, обсуждение и защита перед аудиторией презентаций.

Темы практических занятий объявляются преподавателями заранее, чтобы студенты имели возможность подготовиться к ним.

### ***Методические указания к выполнению домашних заданий.***

Для выполнения домашнего задания по решению задач необходимо использовать имеющиеся на кафедре учебные пособия, содержащие методику решения типовых задач и примеры решения. Защита задач производится на практических занятиях и в конце изучения каждого модуля (в конце семестра).

### ***Методические указания к выполнению лабораторных работ.***

При подготовке к выполнению и защите лабораторных работ используются источники для теоретической подготовки, перечисленные выше, а также методические указания к лабораторным работам, хранящиеся на кафедре.

Для выполнения лабораторной работы предварительно нужно

- прочитать методичку,
- определить цель выполнения работы,
- разобратся с ходом её выполнения,
- записать необходимые формулы для расчётов,
- зарисовать схему или составить чертёж установки
- подготовить таблицы.

Допуск студента к работе производится после того, как он ответит на вопросы преподавателя, касающиеся понимания студентом его действий по выполнению работы. После допуска студента преподавателем к работе выполняются измерения. После завершения работы студент показывает результаты измерения преподавателю.

### ***Методические указания к подготовке презентации.***

Темы презентаций (выходящие за рамки тем, рассматриваемых на лекциях) и вопросы, которые требуется осветить в них, выдаются студентам в начале семестра.

Презентация готовится по стандартным правилам в электронной форме и в середине семестра пересылается студентом преподавателю для проверки. После исправления полученных замечаний и внесения дополнений студент окончательно пересылает презентацию преподавателю.

В конце семестра каждый студент выступает со своей презентацией в аудитории и отвечает на вопросы своих товарищей.