

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Нововоронежский политехнический институт** –  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(НВПИ НИЯУ МИФИ)**

УТВЕРЖДЕНА:

Руководителем НВПИ НИЯУ МИФИ

  
\_\_\_\_\_  
Е.Н. Булатова  
« 17 » \_\_\_\_\_ 2023 г.  


## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Общая физика (Волны и оптика)»

**Направление подготовки:** 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника

**Наименование образовательной программы:** Электрические станции

**Уровень образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Нововоронеж 2023 г.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 кредита 144 часа.**

<b><i>Контактная работа</i></b>	<b><i>96</i></b>	<b><i>часов</i></b>
лекции	32	часа
практические занятия	32	часа
лабораторные занятия	32	часа
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b><i>12</i></b>	<b><i>часов</i></b>
Курсовая работа (проект)	не предусмотрено	
<b><i>Форма отчетности:</i></b>		
экзамен	3	семестр

**Курс: 2**

**Семестр: 3**

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1. Цель дисциплины: изучение фундаментальных законов природы и основных физических законов.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- Овладение методами физического исследования и умением оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
- Формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;
- Овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;
- Ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента;
- Формирование умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Общая физика (Волны и оптика)» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплина «Общая физика (Волны и оптика)» изучается в 3 семестре.

Для освоения данной дисциплины требуется знание дисциплин: Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Начала анализа, Математический анализ, Общая физика (Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики), Общая физика (Электричество и магнетизм), Химия.

Знания, полученные при изучении дисциплины, помогут студентам при изучении других дисциплин базовой части программы: Теоретическая механика – 3 семестр, Электротехника и электроника – 4 семестр, Безопасность жизнедеятельности – 5 семестр, в научно-исследовательской работе и дипломном проектировании, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).  
ПК-1 Способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-1 Знать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих

в конкретных технических системах на основе существующих методик

ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующих физикоматематический аппарат

ОПК-1 Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов

УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи

УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

##### 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)					Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел
			Лек	Практ. занятия /	Лаб. рабо-	В т.ч. в	Самост. работа			

			ции	семинары	ты	ИФ			ма)	
<b>3 семестр</b>										
1	Раздел 1. Колебания и волны	1-7	14	14	14	4	14	7 ПР 7 ЛР 7 ОП	7 КИ	20
2	Раздел 2. Оптика.	8-16	18	18	18	4	16	16 ПР 16 ИДЗ 16 ЛР 16 ОП	16 КИ	30
<b>Экзамен*</b>										50
<b>Итого за 3 семестр</b>			<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>30</b>			<b>100</b>

ПР – контрольная работа на практическом занятии; ОП – опрос; ИДЗ – индивидуальное домашнее задание; ЛР – лабораторная работа; КИ – контроль по итогам.

\* Согласно РУП, на подготовку к экзамену:  
3 семестр – 36 часов.

## 4.2 Содержание дисциплины

### 4.2.1 Наименование тем, их содержание и объем в часах

#### Семестр 3

##### **Раздел № 1. Колебания и волны – 14 ч.**

##### Лекция № 1. Колебания – 2 ч.

Гармонические колебания и их характеристики. Механические гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний одинакового направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

##### Лекция № 2. Гармонический осциллятор – 2 ч.

Осциллятор. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.

##### Лекция № 3. Затухающие колебания и их характеристики – 2 ч.

Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Время релаксации. Декремент затухания. Добротность. Аперiodическое движение.

##### Лекция № 4. Вынужденные колебания – 2 ч.

Вынужденные колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс.

##### Лекция № 5. Упругие волны – 2 ч.

Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Волновой вектор.

##### Лекция № 6. Упругие волны (продолжение) – 2 ч.

Принцип суперпозиции. Фазовая и групповая скорости. Интерференция волн. Стоячие волны. Эффект Доплера в акустике.

##### Лекция № 7. Электромагнитные волны – 2 ч.

Электромагнитные волны и их свойства. Энергия электромагнитных волн. Эффект Доплера для электромагнитных волн.

## **Раздел № 2. Оптика. – 16 ч.**

### **Лекция № 8. Основные законы оптики – 2 ч.**

Закон прямолинейного распространения света. Закон независимости световых пучков. Абсолютный и относительный показатели преломления. Полное отражение. Поглощение света. Закон Бугера – Ламберта. Дисперсия света.

### **Лекция № 9. Интерференция света – 2 ч.**

Принцип суперпозиции волн. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Оптическая длина пути. Оптическая разность хода. Условия интерференционных максимума и минимума. Расчет интерференционной картины от двух источников. Ширина интерференционной полосы.

### **Лекция № 10. Интерференция света в тонких пленках. Дифракция света – 2 ч.**

Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона. Применение интерференции света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля.

### **Лекция № 11. Дифракция света (продолжение) – 2 ч.**

Прямолинейное распространение света. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов.

### **Лекция № 12. Поляризация света – 2 ч.**

Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Угол Брюстера.

### **Лекция № 13. Поляризация света (продолжение). Тепловое излучение и его характеристики – 2 ч.**

Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации. Тепловое излучение и его характеристики. Спектральная плотность энергетической светимости (излучательность) тела. Интегральная энергетическая светимость. Спектральная поглощательная способность. Черное и серое тело.

### **Лекция № 14. Законы теплового излучения – 2 ч.**

Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка.

### **Лекция № 15. Квантовые свойства излучения – 2 ч.**

Оптическая пирометрия. Фотоэлектрический эффект. Квантовая теория внешнего фотоэффекта.

### **Лекция № 16. Квантовые свойства излучения (продолжение) – 2 ч.**

Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновая двойственность свойств света.

#### 4.2.2 Темы практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раз-дела	Тематика практических занятий (семинаров)	Выполнение (час)
-------	------------	---	------------------

	<b>ДИСЦИ- ПЛИНЫ</b>		ауди- тор- ных	СРС
1	Раздел 1. Колебания и волны.	1. Кинематика гармонических колебаний. Сложение колебаний. 2. Динамика свободных колебаний. 3. Затухающие колебания. 4. Вынужденные колебания и резонанс. 5. Упругие волны. 6. Электромагнитные волны.	14	
2	Раздел 2. Оптика.	1. Геометрическая оптика. Поглощение света. 2. Интерференция света. 3. Дифракция света. 4. Поляризация света. 5. Тепловое излучение. Квантовые свойства излучения.	18	
		<b>Всего</b>	<b>32</b>	

#### 4.2.3 Темы лабораторных занятий, их содержание и объем в часах

Лабораторные занятия выполняются в соответствии с графиком выполнения лабораторных работ. Объем лабораторного практикума по дисциплине «Общая физика (Волны и оптика)» составляет 32 часа, студенты выполняют 6 лабораторных работ согласно графику выполнения лабораторных работ.

На первом, вводном занятии до студентов доводится содержание и календарный план проведения практикума, Указывается число баллов, которое может набрать студент при выполнении лабораторного практикума в соответствии с действующей в вузе кредитно-модульной системой со 100-балльной шкалой оценок, проводится инструктаж по технике безопасности при выполнении работ с оформлением в соответствующем журнале. На этом же занятии преподаватель выдает задания по лабораторным работам первого раздела.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с разделами, указанными в рабочей программе. По завершении каждого раздела проводится итоговое занятие, на котором обсуждаются результаты его выполнения и выдаются задания по работам следующего раздела. Итоговое занятие по последнему разделу завершает лабораторный практикум в целом.

Перед каждой лабораторной работой студент сдаёт краткий коллоквиум, отражающий уровень предварительной подготовки к выполнению работы. Коллоквиум проводится в виде устного собеседования с преподавателем.

В процессе выполнения работы студент

а) изучает по литературным данным параметры и характеристики исследуемого прибора или макета, обращая особое внимание на предельно эксплуатационные параметры;

б) составляет план проведения эксперимента, оценивает интервал изменения измеряемых величин, выбирает количество характеристик, подлежащих измерению и число точек на кривых, обращая особое внимание на возможные немонотонности в их ходе, согласует план работы с преподавателем;

в) изучает экспериментальную установку, собирает (если нужно) измерительную схему, знакомится с правилами эксплуатации всех её элементов и электрорадиоизмерительных приборов;

г) готовит установку к работе и проверяет правильность подготовки у преподавателя или дежурного инженера;

д) включает нужные приборы и выполняет запланированный объем измерений, обращая внимание на воспроизводимость результатов. Все экспериментальные данные и показания приборов заносятся в рабочий журнал;

е) проводит предварительную обработку результатов эксперимента и сравнивает их с ожидаемыми значениями. Предъявляет полученные данные преподавателю или дежурному инженеру;

ж) выключает установку и сдает ее дежурному инженеру.

Все данные, полученные в ходе работы, записываются в рабочий лабораторный журнал. Рабочий журнал по лабораторному практикуму ведется в отдельной тетради. По каждой лабораторной работе в журнал заносятся:

- название работы;
- задание на выполнение работы;
- план работы;
- схема установки;
- первичные экспериментальные данные в виде таблиц без каких-либо пересчетов или преобразований;
- результаты предварительной обработки данных в объеме, необходимом для определения их полноты и надежности.

По окончании работы лабораторный журнал подписывается преподавателем.

По итогам каждой лабораторной работы оформляется отчет, который сдается преподавателю на следующем после выполнения данной работы занятии.

Отчет должен включать:

- краткое теоретическое введение, отражающее устройство, принцип действия и назначение исследуемого прибора;
- задание на выполнение работы;
- план проведения эксперимента;
- схему установки и ее краткое описание;
- результаты и их обсуждение, в том числе анализ погрешности эксперимента, методику обработки результатов,
- теоретические расчеты, анализ полученных данных и сравнение их с литературными;
- выводы;
- список использованной литературы.

<b>Раздел</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Выполне-</b>
---------------	----------------------------	-----------------



дисциплины			ние (час)	
	№ п/п	Наименование	аудиторных	СРС
Раздел 1. Колебания и волны.	1.	Вводное занятие (знакомство со студентами; инструктаж по технике безопасности; ознакомление студентов с планом лабораторных работ по дисциплине). Выполнение фронтальной лабораторной работы «Изучение колебаний математического маятника».	2	
	2.	Защита фронтальной лабораторной работы. Выполнение и защита двух лабораторных работ (по вариантам) из перечня: «Изучение законов колебаний при помощи математического и обратного маятников» «Исследование затухающих электромагнитных колебаний» «Сложение гармонических колебаний» «Изучение электрических процессов в простых линейных цепях (ФПЭ-09)» «Измерение частоты методом двойной круговой развертки» «Исследование вынужденных электромагнитных колебаний»	12	1
Раздел 2. Оптика.	3.	Выполнение и защита трех лабораторных работ (по вариантам) из перечня: «Изучение дифракционной решетки» «Изучение явления интерференции в опыте с бипризмой Френеля» «Исследование спектров поглощения и пропускания света» «Исследование закона Бугера и измерение показателя поглощения оптической среды» «Определение характеристик оптических систем» «Исследование поляризации световых волн» «Изучение абсолютно черного тела» «Изучение явления внешнего фотоэффекта» «Анализ точечной электронограммы и определение ориентировки кристалла»	18	1
	<b>Всего</b>		<b>32</b>	<b>2</b>

#### 4.2.4 Контрольные работы (индивидуальные домашние задания)

Согласно учебному плану предусмотрена одна контрольная работа в форме индивидуального домашнего задания (ИДЗ). Для формирования указанных целей и компетенций студентам на практике выдаются в рамках СРС в виде ИДЗ по вариантам блоки задач, которые составляются на основе типовых задач из задачников. Подобные же задачи решаются студентами на практических занятиях по тематике изучаемого раздела.

#### 4.3 Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала, рекомендуемой литературы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям, к контрольной работе, к экзамену.

Раздел дисциплины	Вид учебной деятельности для самостоятельной работы студентов и трудоемкость в часах				Всего на раздел
	Проработка лекционного материала	Проработка практического материала	Подготовка к лабораторным работам	Выполнение ИДЗ	
1. Колебания и волны	2		1	3	6
2. Оптика	2		1	3	6

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 5.1. Образовательные технологии

При реализации программы учебной дисциплины «Общая физика (Волны и оптика)» используются традиционные и интерактивные образовательные технологии. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, практических и лабораторных занятий. Каждая лабораторная работа выполняется бригадами в составе, как правило, не более четырех студентов согласно графику выполнения лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала и рекомендуемой литературы для выполнения ИДЗ, подготовки к практическим и лабораторным занятиям, опросам и зачету.

При реализации программы учебной дисциплины «Общая физика (Волны и оптика)» используются формы занятий с применением компьютерных технологий – лекции-презентации с применением каталога физических демонстраций НИЯУ МИФИ.

#### 5.2. Информационные технологии

*Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем - MS Office для учебных заведений.*

## **6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)**

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

### *6.1.1 Модели контролируемых компетенций.*

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физикоматематический аппарат

ОПК-1 Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов

УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи

УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

6.1.2 Программа оценивания контролируемых компетенций.

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства	
			текущий	рубежный
1	Колебания и волны	ОПК-1, УКЕ-1	ПР №1 ЛР №1,2,3 Опрос №1	КИ
2	Оптика	ОПК-1, УКЕ-1	ПР №2 ЛР №4,5,6 Опрос №2 ИДЗ	КИ

ПР – контрольная работа на практическом занятии; ИДЗ – индивидуальное домашнее задание; ЛР – лабораторная работа; КИ – контроль по итогам.

Зачетная оценка выставляется преподавателем с учетом всех работ по дисциплине, представленных студентами в течение семестра.

Формой аттестации по дисциплине является экзамен в конце семестра, проводимый в традиционной форме.

6.2. Оценочные средства для входной, текущей и промежуточной аттестации (аннотация).

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное в виде письменных ответов обучающихся на заданные вопросы и/или тестирование.	Вопросы по разделам дисциплины, фонд тестовых заданий
2	Контрольная работа на практическом занятии	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу	Комплект контрольных заданий
3	Лабораторная работа	Конечный продукт, получаемый в результате выполнения комплекса учебных заданий в соответствии с заданным алгоритмом проведения работ. Позволяет оценить: 1) умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач; 2) владения навыками проведения эксперимента. Может выполняться в индивидуальном по-	Комплект лабораторных работ по разделам

		рядке или группой обучающихся.	
4	Индивидуальное домашнее задание	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой регламентированное задание, позволяющее диагностировать: 1) знание теоретического материала (базовые понятия, определения, законы); 2) умение интегрировать знания различных разделов дисциплины; 3) владение навыками практического применения законов физики.	Комплект заданий по вариантам

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) Основная литература:

1. Трофимова Т.И. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. -20-е изд.,стер. - Москва : Академия, 2014. - 560 с.

2. Трофимова Т.И. Курс физики. Задачи и решения [Текст] : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова, А. В, Фирсов. -5-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 592 с.

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: <https://e.lanbook.com/book/113945> — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

4. Зисман, Г. А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны — 2019. — 340 с. — ISBN 978-5-8114-4101-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115200> — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

5. Зисман, Г. А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц — 2019. — 504 с. — ISBN 978-5-8114-4103-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115202> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### б) Дополнительная литература:

6. Трофимова, Т.И. Основы физики. Волновая и квантовая оптика : учебное пособие / Трофимова Т.И. — Москва : КноРус, 2021. — 215 с. — ISBN 978-5-406-04725-5. — URL: <https://book.ru/book/938040>. — Текст : электронный.

7. Мазурова, В.А. Физика : учебное пособие / Мазурова В.А. — Москва : КноРус, 2020. — 1044 с. — (бакалавриат). — ISBN 978-5-406-07344-5. — URL: <https://book.ru/book/932281>. — Текст : электронный.

8. Трофимова, Т.И. Физика. В таблицах и формулах : учебное пособие / Трофимова Т.И. — Москва : КноРус, 2020. — 447 с. — ISBN 978-5-406-00825-6. — URL: <https://book.ru/book/934243>. — Текст : электронный.

9. Трофимова, Т.И. Физика. Краткий курс : учебное пособие / Трофимова Т.И. — Москва : КноРус, 2020. — 271 с. — ISBN 978-5-406-02576-5. — URL: <https://book.ru/book/932841> (дата обращения: 14.12.2020). — Текст : электронный.

10. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие / И. В. Савельев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-4714-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125441>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

11. Шапкарин, И.П. Общая физика. Сборник задач : учебное пособие / Шапкарин И.П., Кирьянов А.П., Кубарев С.И., Разинова С.М. — Москва : КноРус, 2021. — 303 с. — ISBN 978-5-406-04550-3. — URL: <https://book.ru/book/938013>. — Текст : электронный.

## 7.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

1. Ермолаева, Н.В. Физика (разделы "Колебания и волны", "Оптика", "Физика атомов и молекул", "Физика атомного ядра и элементарных частиц") [Текст] : учеб.-метод. пособие к выполнению практических заданий для студентов очной формы обучения / Н. В. Ермолаева. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2015. - 144 с. -

2. Ермолаева Н.В. Физика (разделы «Колебания и волны», «Оптика», «Физика атомов и молекул», «Физика атомного ядра и элементарных частиц»): Учебно-методическое пособие к выполнению практических заданий для студентов очной формы обучения. Текст]: учеб.-метод пособие. / Н.В. Ермолаева - Москва: НИЯУ МИФИ, 2015. -144 с.-Режим доступа:

<http://library.mephi.ru/pdfunnel.php?PATH=book-mephi%2FErmolaeva Fizika razdely Kolebaniya i volny Optika 2015.pdf&Z21FAMILY=%D0%9D%D0%B0%D0%B1%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B0&Z21ID=2012092426>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная дисциплина обеспечена учебными аудиториями  
Обеспечение образовательного процесса института оборудованными учебными кабинетами, объектами для проведения лабораторных занятий

### **Кабинет физики**

Стол преподавателя;  
Стул преподавателя;  
Стол ученический – 15 шт.;  
Стул ученический – 30 шт.;  
Комплект мультимедийного оборудования:  
мультимедиа-проектор, компьютер экран настенный;  
Интеракт комплекс  
Стол ученич. лабораторный  
Набор "Практикум" "Электродинамики",  
Цифровая лаборатория по физике для учителя;  
Цифровая лаборатория по физике для ученика;  
Комплект для лабораторного практикума по оптике;  
Комплект для лабораторного практикума по механике;  
Комплект для лабораторного практикума по молекулярной физике;  
Комплект для лабораторного практикума по электричеству;  
Комплект для изучения возобновляемых источников энергии;  
Манометр жидкостной демонстрационный;  
Метр демонстрационный;  
Микроскоп демонстрационный;  
Набор демонстрационный по механическим явлениям;  
Набор демонстрационный по динамике вращательного движения;  
Набор демонстрационный по механическим колебаниям;  
Набор демонстрационный волновых явлений;  
Набор тел равного объема и массы;  
Прибор для демонстрации атмосферного давления;  
Набор демонстрационный по молекулярной физике и тепловым явлениям;  
Набор демонстрационный по газовым законам;  
Набор капилляров;  
Трубка для демонстрации конвекции в жидкости;  
Комплект приборов и принадлежностей для демонстрации свойств электромагнитных волн;  
Комплект приборов для изучения принципов радиоприема и радиопередачи;  
Набор соединительных проводов (шлейфовых);  
Набор по изучению магнитного поля Земли;  
Набор демонстрационный по магнитному полю кольцевых токов;  
Набор демонстрационный по полупроводникам;



Набор демонстрационный по постоянному току;  
Набор демонстрационный по электрическому току в вакууме;  
Набор демонстрационный по электродинамике;  
Набор для демонстрации магнитных полей;  
Набор для демонстрации электрических полей;  
Набор демонстрационный по геометрической оптике;  
Набор демонстрационный по волновой оптике;  
Набор спектральных трубок с источником питания;  
Набор демонстрационный по постоянной Планка

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки; выделять ключевые понятия, термины. Проверка терминов с помощью энциклопедий, справочников, словарей с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, решение практических задач по алгоритму.
Лабораторные занятия	Выполнение лабораторных работ в соответствии с методическими рекомендациями (проведение измерений, обработка результатов измерений, формулирование выводов), подготовка ответов на контрольные вопросы.