МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)
Кафедра «Общая и ядерная физика» (ОиЯФ)

ОДОБРЕНО:
на заседании кафедры разработчика
протокол № 3 от « 27 » 01. 2026 г.
Зав. кафедрой
_____ Бударагин Р.В.
« 1 » 07. 2026г.

УТВЕРЖДЕН:
на заседании ученого совета *ИФХТиМ*
протокол № 4 от « 10 » 02. 2026 г.
Директор института
_____Мацулевич Ж.В.
«1 » 07. 2026г.

Документ подписан электронной подписью в системе электронного документооборота НГТУ им. Р.Е. Алексеева
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат 6e466def73b388c262d1fef93a6e3720
Владелец Ивашкин Евгений Геннадьевич
Действителен с 04.02.26 по 30.04.27

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.6 Физика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки:	22.03.02 Металлургия
Направленность:	Технологии и оборудование металлургического производства
Форма обучения:	заочная
Выпускающая кафедра	МТО
Разработчик (и):	Дегтерев Е.Г., ст. преподаватель
регистрационный №	22.03.02-томп-6

Начальник МО _____
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.
подпись

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026 год

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 8

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 10

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 10

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам 10

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам ..... Ошибка! Закладка не определена.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 21

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда 21

4.2. Справочно-библиографическая литература 21

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 21

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 21

5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) 21

5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ 21

5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы 22

5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем. 22

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 23

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 24

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 25

7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии 26

7.2. Методические указания для занятий лекционного типа 26

7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах 27

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа 28

7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 28

7.6. Методические указания для выполнения РГР ..... Ошибка! Закладка не определена.

7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы Ошибка! Закладка не определена.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ. 28

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ 29

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от «02» 06 2020г. № 702.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)	
ОПК-1.	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине, вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Оценочные материалы (ОМ)
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИОПК-1.2. Решает задачи профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа. ИОПК-1.3. Решает задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания.	**Знать:** - способы решения задач профессиональной деятельности, используя физические законы и методы. **Уметь:** - решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа и физических законов. **Владеть:** - навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания для решения физических задач.	Тестирование в системе *e-Learning* (тесты по тринадцати темам) Вопросы для устного собеседования: билеты (30 билетов)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.6 «Физика» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Физика» в объёме курса средней школы.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Физическая химия», «Прикладная механика», «Электротехника и электроника», «Минералогия и кристаллография».

Особенностью дисциплины является изучение фундаментальных физических законов, знание которых необходимо в будущем при постановке и решении профессиональных задач, а также для профессионального и личностного развития.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач.ед. 252 часа, распределение часов по видам работ семестра представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	**Трудоемкость в час**		
	Всего час.	**В т.ч. по семестрам**	
		№ курса 1	№ курса 2
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**252**	**108**	**144**
1. Контактная работа:	**41**	**16**	**25**
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	33	13	20
лекции	18	8	10
лабораторные	5		5
практические	10	5	5
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	8	3	5
курсовая работа/курсовой проект		-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	2		2
реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа	2	1	1
2. Самостоятельная работа	**211**	**92**	**119**
1.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	198	88	110
1.2 подготовка к контролю	13	4	9
3. Форма контроля		зачет	экзамен

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
2 семестр									
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	**Раздел 1. Физические основы классической и релятивистской механики.**					Подготовка к лекциям: [1](стр. 8 – 71); [2](стр.9 – 193, 229 – 292) (разделы соответствующей тематики) Подготовка к практическим занятиям [5](стр. 7 – 76) (по указанию преподавателя)	Лекции, Практические занятия по методам решения задач		
	Тема 1.1. Основы кинематики. Кинематика точки. Кинематика твердого тела.	2		1	5,0				
	Тема 1.2. Динамика. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Динамика вращательного движения.				7,0				
	Тема 1.3. Закон сохранения импульса. Импульс системы. Законы изменения и сохранения импульса системы. Центр масс. Ц-система.				6,0				
	Тема 1.4. Закон сохранения энергии. Работа и мощность. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Механическая энергия. Потенциальная энергия системы. Законы изменения и сохранения механической энергии системы. Столкновение двух частиц.				6,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 1.5. Закон сохранения момента импульса. Момент импульса частицы и системы частиц. Момент силы. Законы изменения и сохранения момента импульса. Динамика твердого тела.	2		1	6,0	Подготовка к лекциям: [1](стр. 8 – 71); [2](стр.9 – 193, 229 – 292) (разделы соответствующей тематики) Подготовка к практическим занятиям [5](стр. 7 – 76) (по указанию преподавателя)	Лекции, Практические занятия по методам решения задач		
	Тема 1.6. Колебания. Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.				6,0				
	Тема 1.7. Кинематика специальной теории относительности. Трудности дорелятивистской физики. Постулаты Эйнштейна. Замедление времени и сокращение длины. Преобразования Лоренца и их следствия.				6,0				
	Тема 1.8. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Закон взаимосвязи массы и энергии. Связь между энергией и импульсом частицы.				5,0				
	Работа по освоению 1 раздела:	4		2	47,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 1 разделу	**4**		**2**	**40,0**				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	**Раздел 2. Основы молекулярной физики, термодинамики и статистической физики.**					Подготовка к лекциям: [1](стр. 73 – 110); [3](стр.9 – 105, 138 – 152) (разделы соответствующей тематики) Подготовка к практическим занятиям [5](стр. 77 – 111) (по указанию преподавателя)	Лекции, Практические занятия по методам решения задач.		
	Тема 2.1. Состояние системы. Процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа. Политропические процессы. Молекулярно-кинетическая теория. Равнораспределение энергии по степеням свободы. Газ Ван-дер-Ваальса.	**2**		**1,5**	5,0				
	Тема 2.2. Статистическая физика. Вероятность. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана.				5,0				
	Тема 2.3. Второе начало термодинамики. Энтропия. Статистический и термодинамический смысл второго начала термодинамики.				5,0				
	Тема 2.4. Квантовые статистики и их применения. Теплоемкость твердого тела. Состояния вещества. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Фазовая диаграмма. Получение особо чистых веществ. Сплавы.				5,0				
	Работа по освоению 2 раздела:	2		1,5	20,0				
	реферат, эссе (тема)								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	**расчётно-графическая работа (РГР)**								
	контрольная работа								
	Итого по 2 разделу	**2**		**1,5**	**20,0**				
	Раздел 3. Электростатика.					Подготовка к лекциям: [1](стр. 128 – 153); [4](стр.9 – 125) (разделы соответствующей тематики) Подготовка к практическим занятиям [5](стр. 112 – 134) (по указанию преподавателя)	Лекции, Практические занятия по методам решения задач.		
	Тема 3.1. Электростатическое поле в вакууме. Электрический заряд. Электрическое поле и его характеристики и свойства. Электрический диполь.	2		1,5	6,0				
	Тема 3.2. Проводник в электростатическом поле. Поле внутри и снаружи проводника. Свойства замкнутой проводящей оболочки. Метод изображений. Электроемкость. Конденсаторы.				5,0				
	Тема 3.3. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризованность **P**, свойства вектора **P**. Вектор **D**. Граничные условия.				5,0				
	Тема 3.4. Энергия электрического поля. Энергия заряженных проводника и конденсатора. Энергия электрического поля.				5,0				
	Работа по освоению 3 раздела:	2,0		1,5	21,0				
	реферат, эссе (тема)								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 3 разделу	**2,0**		**1,5**	**20,0**				
	Курсовая работа (КР)								
	Курсовой проект (КП)								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**8**	**0,0**	**5,0**	**88**				
3 семестр									
ОПК-1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	**Раздел 4. Постоянный электрический ток.**					Подготовка к лекциям: [1](стр. 154 – 162); [4](стр.126 – 153) (разделы соответствующей тематики) Подготовка к практическим занятиям [5](стр. 135 – 146) (по указанию преподавателя)	Лекции, Практические занятия по методам решения задач.		
	Тема 4.1 Постоянный электрический ток. Уравнение непрерывности. Законы Ома. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Переходные процессы в цепи с конденсатором.	1,0		1,0	5,0				
	Работа по освоению 4 раздела:	1,0		1,0	5,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	**Итого по 4 разделу**	**1,0**		**1,0**	**5,0**				
	Раздел 5. Магнитостатика.					Подготовка к лекциям: [1](стр. 176 – 192); [4](стр.154 – 240) (разделы соответствующей тематики) Подготовка к практическим занятиям [5](стр. 147 – 160) (по указанию преподавателя)	Лекции, Практические занятия по методам решения задач.		
	Тема 5.1 Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле, его характеристика. Закон Био-Савара. Теорема о циркуляции вектора **B**. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Момент сил, действующих на контур с током.	2		1	7,0				
	Тема 5.2 Магнитное поле в веществе. Намагниченность **J**, ее свойства. Вектор **H,** его свойства. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики..				7,0				
	Работа по освоению 5 раздела:	1,0		1,0	14,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 5 разделу	**2**		**1,0**	**14,0**				
ОПК-1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	**Раздел 6. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Быстропеременные процессы.**					Подготовка к лекциям: [1](стр. 193 – 218); [4](стр. 241– 336) (разделы соответствующей тематики)	Лекции, Практические занятия по методам решения задач		
	Тема 6.1. Электромагнитная индукция.	3,0		1	7,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции и взаимная индукция. Энергия магнитного поля.					Подготовка к практическим занятиям [5](стр. 161 – 176) (по указанию преподавателя)			
	Тема 6.2. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Система уравнений Максвелла.				7,0				
	Тема 6.3. Электромагнитное поле. Электромагнитное поле. Плотность энергии. Законы преобразования полей **E** и **B**.				7,0				
	Тема 6.4. Электрические колебания. Свободные и вынужденные электрические колебания. Переменный ток.			1,0	7,0				
	Лабораторная работа № 2-8 Закон электромагнитной индукции Фарадея.		2,5		7,0	Подготовка к л.р. [4.3.(3)]	Выполнение эксперимента, устная сдача отчета		
	Работа по освоению 6 раздела:	3,0	2,5	1,0	35,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 6 разделу	**3**	**2,5**	**1**	**35,0**				
	Раздел 7. Волны					Подготовка к лекциям: [1](стр. 243 – 260) (разделы соответствующей	Лекции, Практические занятия по методам решения задач.		
	Тема 7.1. Волны. Упругие волны. Уравнение волны. Волновые	1,0		1,0	7,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	уравнения. Скорость упругих волн. Энергия упругой волны. Стоячие волны..					тематики) Подготовка к практическим занятиям [5](стр. 210 – 222) (по указанию преподавателя))			
	Тема 7.2. Электромагнитные волны. Энергия и поток энергии. Вектор Пойнтинга. Плоская электромагнитная волна. Стоячая электромагнитная волна.				7,0				
	Лабораторная работа № 3-4 Скорость звука в воздухе. Или **Лабораторная работа № 3-9** Исследование волнового поля электромагнитных волн, излучаемых рупорной антенной.		2,5		7,0	Подготовка к л.р. [4.3(4)], [4.3(5)]	Выполнение эксперимента, устная сдача отчета		
	Работа по освоению 7 раздела:	1,0	2,5	1	21,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 7 разделу	**1,0**	**2,5**	**1**	**21,0**				
ОПК-1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	**Раздел 8. Волновая оптика.**					Подготовка к лекциям: [1](стр. 271 – 316) (разделы соответствующей тематики) Подготовка к практическим	Лекции, Практические занятия по методам решения задач.		
	Тема 8.1 Волновая оптика. Интерференция волн. Когерентность. Интерференционные схемы. Интерференция при отражении от тонких пластинок. Многолучевая интерференция.	1,0		1,0	7,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3	**Тема 8.2. Дифракция света**. Принцип Гюйгенса—Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка.	2		2,0	7,0	занятиям [5](стр. 235 – 267) (по указанию преподавателя)			
	Тема 8.3. Поляризация света. Общие сведения о поляризации. Поляризация при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление.			1,0	7,0				
	Тема 8.4. Дисперсия света. Классическая теория дисперсии. Групповая скорость.			1,0	7,0				
	Работа по освоению 8 раздела:	2,0	4,0	5,0	28,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 8 разделу	**2,0**	**4,0**	**5,0**	**28,0**				
	Раздел 9. Квантовая природа излучения.					Подготовка к практическим занятиям [5](стр. 272 – 278) (по указанию преподавателя)	Лекции, Практические занятия по методам решения задач.		
	Тема 9.1. Тепловое равновесное излучение.	1,0		1,0	7,0				
	Работа по освоению 9 раздела:	4,0		2,0	7,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	контрольная работа								
	Итого по 9 разделу	**4,0**		**2,0**	**7,0**				
	Курсовая работа (КР)								
	Курсовой проект (КП)								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**10**	**5**	**5**	**110**				
	ИТОГО по дисциплине	**18**	**5**	**10**	**198**				

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие / Т.И. Трофимова.19-е изд.стер. М: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с.
2. Иродов И.Е. Механика. Основные законы / И.Е. Иродов. 5-е изд., испр. М.: Бином, Лаборатория знаний, 2014. – 309 с.
3. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. Учебное пособие / И.Е. Иродов. 4-е изд.: Бином, Лаборатория знаний, 2013. – 208 с.
4. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы: [учеб. пособие] / И. Е. Иродов. 9-е изд. (эл.). М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2014 .— 321 с.
5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: [учеб. пособие] / И.Е. Иродов.12-е изд. стер. СПб.: Лань, 2007 .− 416 с.

4.2. Справочно-библиографическая литература

учебники и учебные пособия:

1. Савельев И.В.Курс общей физики. Учебное пособие в 3 томах. / И.В. Савельев. М.:Лань, 2011.
2. Сивухин Д.В.Общий курс физики. Учебное пособие в 5 томах / Д.В. Сивухин. М.: Физматлит, 2014.
3. Основные понятия и термины общей физики: учеб. пособие/ Б.В. Булюбаш [и др.]/под ред. А.Н. Яшиной; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2016. − 103с.

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-19. «Моделирование электростатических полей методом электролитической ванны».
2. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-21. «Определение напряжённости магнитного поля Земли».
3. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-8. «Закон электромагнитной индукции Фарадея».
4. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-4. «Скорость звука в воздухе».
5. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-9. «Характеристики электромагнитных волн, излучаемых рупорной антенной».
6. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-10. «Дифракция света на плоской прозрачной решетке».

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ

- Научно-техническая библиотека НГТУ https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy

- Библиотека электронных учебников https://fdp.nntu.ru/knizhnaya-polka/
- Электронный каталог книг и периодических изданий (АИБС «МегаПро») с размещенными полными текстами https://library.nntu.ru/megapro/web
- Электронная библиотека Первокурсник https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy
- Реферативные журналы https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/ref_gyrnal_16.pdf

5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы

- ЭБС издательства «Лань» https://e.lanbook.com/
- ЭБС «Консультант студента - Электронная библиотека технического вуза» https://www.studentlibrary.ru/
- ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/
- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) - доступны только в залах электронных ресурсов

5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем.

Внешние ресурсы:

- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) доступ из локальной сети
- Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ» доступ из локальной сети
- База Academic Reference доступ из локальной сети
- База данных Academic Search Premier компании EBSCO доступ из локальной сети
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ https://polpred.com/news
  База данных zbMath https://zbmath.org/
- База данных Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments
- База данных Springer Materials https://materials.springer.com/
- База данных Nano Database https://www.springernature.com/gp/products/database

Свободный доступ:

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
- КиберЛенинка — это научная электронная библиотека открытого доступа https://cyberleninka.ru/journal
- Электронно-библиотечная система издательства «Наука» https://www.libnauka.ru/
- Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН http://www.vlibrary.ru/
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ https://polpred.com/news
- Электронный архив материалов по направлению «Науки о земле и энергетика» https://doc365.ru/

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 5. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМРот 15.10.18)	Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 8.1 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМРот 15.10.18)	Adobe Acrobat Reader DC-Russian(проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2016 (лицензия № 65824992)	Mozilla Firefox (свободное ПО)
Р7 Офис (с/н 5260001439)	Google Chrome (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	YandexBrowser (свободное ПО)
Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W, до 02.06.2027	

Таблица 7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	**2**	**3**
1.	Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс)	доступ из локальной сети
2.	Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ»	доступ из локальной сети
3.	База Academic Reference	доступ из локальной сети
4.	База данных Academic Search Premier компании EBSCO	доступ из локальной сети
5.	База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ	https://polpred.com/news
6.	База данных zbMath	https://zbmath.org/
7.	База данных Springer Nature Protocols and Methods	https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments
8.	База данных Springer Materials	https://materials.springer.com/
9.	База данных Nano Database	https://www.springernature.com/gp/products/database

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на сайте НГТУ (https://www.nntu.ru/) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: https://www.nntu.ru/sveden/objects/.

Таблица 9. Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Адрес места нахождения	**Наименование оборудованного учебного кабинета**	**Оснащенность оборудованного учебного кабинета**	**Перечень лицензионного программного обеспечения.** **Реквизиты подтверждающего документа**
1	**2**	**3**	**4**
603087, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д. 12	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 6245 учебного корпуса № 6	1. Доска меловая – 1 шт. 2. Экран – 1 шт. 3. Переносной ноутбук Ноутбук Samsung NP300E5A-S0HRU – 1 шт. 4. Переносной мультимедийный проектор Epson H428B – 1 шт. 5. Рабочее место студента – 136.	1. Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18). 2. P7 office (с/н 5260001439). 3. Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W. 4. Adobe Reader 11 (freeware, http://www.adobe.com).
603087, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д. 12	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 6310 учебного корпуса № 6	1. Доска меловая –1 шт. 2. Рабочее место студента – 38.	
603087, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д. 12	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий в лаборатории «Механика и термодинамика» № 6136 учебного корпуса № 6	1. Комплект устройств для изучения законов вращательного движения. 2. Комплект устройств для изучения законов взаимодействия тел (механический удар). 3. Комплект устройств для изучения газовых законов. 4. Комплект устройств для изучения законов термодинамики. 5. Рабочее место студента – 25.	
603087, Нижегородская область, г.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий в	1. Шесть комбинированных лабораторных установок,	

Нижний Новгород, Казанское шоссе, д. 12	лаборатории «Электричество и магнетизм» № 6137 учебного корпуса № 6	включающих в себя: – источники питания; – осциллографы С1-73; – Генераторы электрических сигналов Г3-118 и Г3-111; – Измерители электрических параметров; – Вольтметры РВ-7-32; – Набор сменных блоков для изучения законов электромагнетизма. 2. Рабочее место студента – 25.	
603087, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д. 12	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий в лаборатории «Оптика» № 6257 учебного корпуса № 6	1. Полупроводниковые лазеры. 2. Осциллографы С1-5, С1-71. 3. Источники питания ВУП-2, Б1-30. 4. Генераторы сигналов Г3-53. 5. Микроскопы; 6. Дифракционные решетки. 7. Рабочее место студента – 20.	

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина «Физика» реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также работа проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее – ЭИОС).

При преподавании дисциплины «Физика», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, web-конференция.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (2 сем), экзамена (3 сем.) с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

7.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям, лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;

– качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

При подготовке к аудиторным практическим занятиям рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделах 4 и 5.

Помимо этого студенту рекомендуется тщательно проработать примеры решения практических задач, предложенных преподавателем на предыдущих практических занятиях, обращая внимание на особенности применения физических законов и определений к решению задач.

Для этого на практических занятиях рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Вопросы, замечания, дополнения, возникшие в ходе такой работы, рекомендуется обсудить с другими студентами и преподавателем на последующих практических занятиях.

Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных домашних практических заданий.

7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделах 4 и 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в Разделе 6). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.