

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

Институт транспортных систем (ИТС)
Кафедра Общая и ядерная физика

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры ОиЯФ
протокол № 5 от 03.06.2026г.

Зав. кафедрой

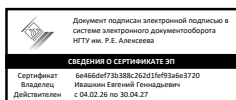
_____ Бударагин Р.В.
« 03» 06. 2026г.

УТВЕРЖДЕН:

на заседании ученого совета ИТС
протокол № 12 от «18» 06. 2026г.

Директор института

_____ Тумасов А.В.
«18» 06. 2026г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.21 ФИЗИКА

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: *21.03.01 Нефтегазовое дело*

Направленность: *Машины и оборудование для добычи и транспортировки углеводородов*

Форма обучения: *очная*

Выпускающая кафедра *ЭУиТД*

Разработчик (и): *Заборонкова Т.М., д.ф.м.н., профессор, профессор*

регистрационный № *21.03.01-м-21*

Начальник МО _____
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.
подпись

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026 год

Содержание

<u>1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	8
<u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	10
<u>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	10
<u>3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам</u>	10
<u>3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам</u>	11
<u>4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	31
<u>4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда</u>	31
<u>4.2. Справочно-библиографическая литература</u>	32
<u>4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям</u>	32
<u>5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	32
<u>5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)</u>	33
<u>5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ</u>	33
<u>5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы</u>	33
<u>5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем.</u>	33
<u>5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</u>	34
<u>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u>	35
<u>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	Ошибка! Закладка не определена.
<u>7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии</u>	Ошибка! Закладка не определена.
<u>7.2. Методические указания для занятий лекционного типа</u>	Ошибка! Закладка не определена.
<u>7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах</u> ...	Ошибка! Закладка не определена.
<u>7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа</u>	Ошибка! Закладка не определена.
<u>7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся</u>	Ошибка! Закладка не определена.
<u>7.6. Методические указания для выполнения РГР</u>	Ошибка! Закладка не определена.
<u>7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы</u>	Ошибка! Закладка не определена.
<u>8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ</u>	Ошибка! Закладка не определена.

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ Ошибка!

Закладка не определена.

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 21.03.01 *Нефтегазовое дело*, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от «09» 02 2018г. № 96.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)	
ОПК-1.	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные 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, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ИОПК-1.1. Применяет естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - основные физические законы в области механики, электричества, оптики, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности; Уметь: - применять законы физики для решения практических задач профессиональной деятельности; Владеть: - навыками описания физических явлений и решения типовых общетехнических задач профессиональной деятельности; - методами и технологиями обеспечения работоспособности объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки с использованием знаний физики.	Тестирование в системе eLearning (тесты по тринадцати темам) Вопросы для устного собеседования: билеты (30 билетов)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.21 «Физика» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1, установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Дисциплина Физика базируется на следующих дисциплинах: «Физика», «Математический анализ» в объеме курса средней школы.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Химия», «Теоретическая механика», «Теплотехника и термодинамика», «Электротехника». Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач.ед. 288 часов, 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	
		№ сем 2	№ сем 3
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	288	144	144
1. Контактная работа:	145	72	73
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	136	68	68
лекции	68	34	34
лабораторные	34	17	17
практические	34	17	17
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	9	4	5
курсовая работа/курсовой проект			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	4	2	2
реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа	1		1
2. Самостоятельная работа	143	72	71
1.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	71	36	35
1.2 подготовка к контролю	72	36	36
3. Форма контроля		экзамен	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 (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
2 семестр									
ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 1. Физические основы классической нерелятивистской механики.					Подготовка к лекциям [4.1.№1] (разделы в учебниках соответствующей тематики) Подготовка к практическим занятиям [4.1.№1(5,6)] (номера задач по рекомендации преподавателя)	Лекции, Практические занятия по методам решения задач. Краткий опрос студентов в начале лекции по теме предыдущей лекции. Обзор по основным понятиям. Практические занятия по методам решения задач. Студентам выдаются индивидуальные задания. На практических		
	Тема 1.1. Основы кинематики. Кинематика точки. Кинематика твердого тела. Вращательное движение.	3,0		2,0	2,0				
	Тема 1.2. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Силы инерции во вращающейся системе отсчета.	2,0		1,0	1,0				
	Тема 1.3. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Силы трения и упругости, вес тела. Движения тела в вязкой жидкости.	3,0		2,0	2,0				
	Тема 1.4. Закон сохранения импульса. Импульс системы. Законы изменения и сохранения импульса системы. Центр масс.	2,0		1,0	1,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
							занятиях они объясняют метод решения задачи, интерпретируют полученный результат. Проводятся физические диктанты по изучаемой теме.		
ОПК-1 ИОПК-1.1	Тема 1.5. Закон сохранения энергии. Работа и мощность. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Механическая энергия. Потенциальная энергия системы. Законы изменения и сохранения механической энергии системы. Столкновение двух тел.	2,0		1,0	1,0	Подготовка к лекциям [4.1.№1] (разделы учебников соответствующей тематики) Подготовка к практическим занятиям [4.1.№1(5,6)] (по рекомендации преподавателя)	Лекции, Практические занятия по методам решения задач. Краткий опрос студентов в начале лекции по теме предыдущей лекции. Обзор по основным понятиям. Практические занятия по методам решения		
	Тема 1.6. Механика твердого тела. Момент инерции. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.	4,0		2,0	2,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 1.7. Кинетическая энергия вращательного движения. Вращение тела относительно неподвижной оси. Движение тела, скатывающегося по наклонной плоскости.	1,0		1,0	1,0		задач. Студентам выдаются индивидуальные задания. На практических занятиях они объясняют метод решения задачи, интерпретируют полученный результат. Проводятся физические диктанты по изучаемой теме.		
	Тема 1.8. Закон сохранения момента импульса. Момент импульса частицы и системы частиц. Законы изменения и сохранения момента импульса	1,0		1,0	1,0				
							Выполнение эксперимента, сдача отчета. Перед выполнением л.р. проводится обсуждение темы л.р. в устной форме. Результат		
	Лабораторная работа №1-9 Изучение законов соударения тел		6,0		6,0	Подготовка к л.р. [4.1.№1]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
							эксперимента обсуждается при устной сдаче л.р. как индивидуально, так и в формате круглого стола.		
ОПК-1 ИОПК-1.1	Работа по освоению 1 раздела:	18,0	7,0	11,0	18,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 1 разделу	18,0	7,0	11,0	18,0				
	Раздел 2. Колебания. Основы термодинамики.					Подготовка к лекциям [4.1.№2] (разделы в учебнике соответствующей тематики)	Лекции, Практические занятия по методам решения задач. Краткий опрос студентов в начале лекции по		
	Тема 2.1. Гармонические колебания. Характеристики гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Колебания платформы. Сложение	2,0		1,0	1,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	гармонических колебаний.								
	Тема 2.2. Сложение гармонических колебаний. Сложение колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.	2,0		0,5		Подготовка к практическим занятиям [4.1.№2(2)] (номера задач по рекомендации преподавателя)	теме предыдущей лекции. Обзор по основным понятиям. Практические занятия по методам решения задач. Студентам выдаются индивидуальные задания. На практических занятиях они объясняют метод решения задачи, интерпретируют полученный результат. Проводятся физические диктанты по изучаемой теме.		
	Тема 2.3. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.	2,0		0,5		Подготовка к лекциям	Лекции, Практические		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Дифференциальные уравнения колебаний. Резонанс.					[4.1.№2] Подготовка к практическим занятиям [4.1.№2(2)]	занятия по методам решения задач. Краткий опрос студентов в начале лекции по		
ОПК-1 ИОПК-1.1	Тема 2.4. Состояние системы. Процессы. Первое и второе начала термодинамики. Идеальный газ. Степени свободы. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Распределение Максвелла.	2,0		0,0		Подготовка к лекциям [4.1.№2]	теме предыдущей лекции. Обзор по основным понятиям. Практические занятия по методам решения задач. Студентам выдаются индивидуальные задания. На практических занятиях они объясняют метод решения задачи, интерпретируют полученный результат. Проводятся		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
							физические диктанты по изучаемой теме.		
	Лабораторная работа №1-3 Определение момента инерции твердых тел методом трифилярного подвеса		4,0		4,0	Подготовка к л.р. [4.1.№1]	Выполнение эксперимента на лабораторных установках,		
	Лабораторная работа №1-15 Определение отношения удельных теплоемкостей $\gamma=C_p/C_v$ для воздуха		3,0		4,0	Подготовка к л.р. [4.1.№2]	устная сдача отчетов. Перед выполнением л.р. проводится обсуждение темы л.р. в устной форме. Результат эксперимента обсуждается при устной сдаче л.р. как индивидуально, так и в формате круглого стола.		
	Работа по освоению 2 раздела:	8,0	6,0	2,0	9,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)	
		Контактная работа			работа студентов (СРС)					
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час						
	реферат, эссе (тема)									
	расчётно-графическая работа (РГР)									
	контрольная работа									
	Итого по 2 разделу	8,0	6,0	2,0	9,0					
	Раздел 3. Электростатика						Подготовка к лекциям [4.1.№3-7]	Лекции, Практические занятия по методам решения задач. Краткий опрос студентов в начале лекции по теме предыдущей лекции. Обзор по основным понятиям. Практические занятия по методам решения задач. Студентам выдаются индивидуальные		
	Тема 3.1. Электростатическое поле в вакууме. Электрический заряд. Электрическое поле, его характеристики и свойства. Потенциал электрического поля. Электрический диполь.	3,0		1,0	1,0					
	Тема 3.2. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектриках. Электрическое смещение. Граничные условия .	1,0		0,0	1,0	Подготовка к лекциям [4.1.№3-7] (разделы учебников соответствующей тематики)				
Тема 3.3. Проводник в электростатическом поле.	2,0		1,0	2,0	Подготовка к					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Поле внутри и снаружи проводника. Свойства замкнутой проводящей оболочки. Метод изображений. Емкость. Конденсаторы.					практическим занятиям [4.1.№3-7(3)] (номера задач по рекомендации преподавателя)	задания. На практических занятиях они объясняют метод решения задачи, интерпретируют полученный результат. Проводятся физические диктанты по изучаемой теме.		
	Тема 3.4. Энергия электрического поля. Энергия заряженных проводника и конденсатора. Энергия электрического поля.	2,0		1,0	1,0				
	Лабораторная работа № 2-19 Моделирование электростатических полей методом электролитической ванны		4,0		5,0	Подготовка к л.р. [4.1.№3-7]	Выполнение эксперимента, устная сдача отчетов. Перед выполнением л.р. проводится обсуждение темы л.р. в устной форме. Результат эксперимента обсуждается при устной сдаче л.р. как		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
							индивидуально, так и в формате круглого стола.		
	Работа по освоению 3 раздела:	8,0	4,0	4,0	9,0				
	реферат, эссе (тема)								
ОПК-1 ИОПК-1.1	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 3 разделу	8,0	4,0	4,0	9,0				
	Курсовая работа (КР)								
	Курсовой проект (КП)								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34,0	17,0	17,0	36,0				
3 семестр									
ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 4. Постоянный электрический ток.					Подготовка к лекциям [6.1.3-7] Подготовка к практическим занятиям [4.1.№3-7(3)]	Лекции, Практические занятия по методам решения задач. Краткий опрос студентов в начале лекции по теме		
	Тема 4.1 Постоянный электрический ток. Закон Ома. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Переходные процессы в цепи с конденсатором.	2,0		1,0	2,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
							предыдущей лекции. Обзор по основным понятиям. Практические занятия по методам решения задач. Студентам выдаются индивидуальные задания. На практических занятиях они объясняют метод решения задачи, интерпретируют полученный результат. Проводятся физические диктанты по изучаемой теме.		
	Работа по освоению 4 раздела:	2,0		1,0	2,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	(РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 4 разделу	2,0		1,0	2,0				
	Раздел 5. Магнитостатика.					Подготовка к лекциям [4.1.№3-7]			
	Тема 5.1 Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле, его характеристики. Закон Био-Савара. Теорема о циркуляции вектора B . Движение заряженных частиц в магнитном поле. Момент сил, действующих на контур с током.	2,0		1,0	1,0	Подготовка к лекциям [4.1.№3-7]	Лекции, Практические занятия по методам решения задач. Краткий опрос студентов в начале лекции по теме предыдущей лекции. Обзор по основным понятиям. Практические занятия по методам решения задач. Студентам выдаются индивидуальные задания. На		
	Тема 5.2 Магнитное поле в веществе. Намагниченность J , ее свойства. Вектор H , его свойства. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики.	2,0		1,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [4.1.№3-7(3)]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
							практических занятиях они объясняют метод решения задачи, интерпретируют полученный результат.		
ОПК-1 ИОПК-1.1	Лабораторная работа № 2-21 Определение напряжённости магнитного поля Земли		4,0		3,0	Подготовка к л.р. [4.1.№3-7]	Выполнение эксперимента, устная сдача отчетов. Перед выполнением л.р. проводится обсуждение темы л.р. в устной форме. Результат эксперимента обсуждается при устной сдаче л.р. как индивидуально, так и в формате круглого стола.		
	Работа по освоению 5 раздела:	4,0	4,0	2,0	4,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-1	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа				2,0				
	Итого по 5 разделу	4,0	4,0	2,0	6,0				
	Раздел 6. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.					Подготовка к лекциям [4.1.№3-7] (разделы учебников соответствующей тематики) Подготовка к практическим занятиям [4.1.№3-7(3)] (номера задач по рекомендации преподавателя)	Лекции, Практические занятия по методам решения задач. Краткий опрос студентов в начале лекции по теме предыдущей лекции. Обзор по основным понятиям. Практические занятия по методам решения задач. Студентам выдаются индивидуальные задания. На практических		
	Тема 6.1. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции и взаимная индукция. Энергия магнитного поля.	4,0		3	2,0				
	Тема 6.2. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Система уравнений Максвелла.	2,0		1,0	1,0				
	Тема 6.3. Электромагнитное поле. Электромагнитное поле. Плотность энергии. Спектр электромагнитных волн.	2,0		1,0	1,0				
		Тема 6.4. Электрические колебания.	2,0		1,0	1,0			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ИОПК-1.1	Свободные и вынужденные электрические колебания. Переменный ток.						занятиях они объясняют метод решения задачи, интерпретируют полученный результат. Проводятся физические диктанты по изучаемой теме.		
	Лабораторная работа № 2-8 Закон электромагнитной индукции Фарадея		4,0		2,0	Подготовка к л.р. [4.1№3-7]	Выполнение эксперимента, устная сдача отчетов. Перед выполнением л.р. проводится обсуждение темы л.р. в устной форме. Результат эксперимента обсуждается при устной сдаче л.р. как индивидуально, так и в формате		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС) (СРС (час))				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
							круглого стола.		
	Работа по освоению 6 раздела:	9,0	4,0	5,0	7,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 6 разделу	9,0	4,0	5,0	7,0				
	Раздел 7. Волны					Подготовка к лекциям [4.1.№3-7]			
	Тема 7.1. Волны. Упругие волны. Уравнение волны. Волновые уравнения. Скорость упругих волн. Энергия упругой волны. Стоячие волны.	2,0		1,0	1,0	Подготовка к лекциям [4.1.№3-7] (разделы учебников соответствующей тематики)	Лекции, Практические занятия по методам решения задач. Краткий опрос студентов в начале лекции по теме предыдущей лекции. Обзор по основным понятиям.		
	Тема 7.2. Электромагнитные волны. Энергия и поток энергии. Вектор Пойнтинга. Плоская электромагнитная волна. Стоячая электромагнитная волна	3,0		2,0	2,0	Подготовка к практическим занятиям [4.1.№3-7(3)] (номерзадач по рекомендации)	Практические занятия по методам решения		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						преподавателя)	задач. Студентам выдаются индивидуальные задания. На практических занятиях они объясняют метод решения задачи, интерпретируют полученный результат. Проводятся физические диктанты по изучаемой теме.		
ОПК-1 ИОПК-1.1	Лабораторная работа № 3-4 Скорость звука в воздухе		4,0		3,0	Подготовка к л.р. [4.1.№8]	Выполнение эксперимента на лабораторных		
	Лабораторная работа № 3-9 Исследование волнового поля электромагнитных волн, излучаемых рупорной антенной		4,0		4,0	Подготовка к л.р. [4.1.№8]	установках, устная сдача отчетов. Перед выполнением л.р. проводится обсуждение темы л.р. в устной		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
							форме. Результат эксперимента обсуждается при устной сдаче л.р. как индивидуально, так и в формате круглого стола.		
	Работа по освоению 7 раздела:	5,0	6,0	3,0	9,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 7 разделу	5,0	6,0	3,0	9,0				
	Раздел 8. Волновая оптика.								
Тема 8.1. Основы геометрической оптики. Основные законы оптики. Полное отражение. Изображение предметов с помощью тонких линз.	2,0		1,0	1,0	Подготовка к лекциям [4.1.№8] (разделы соответствующей тематики) Подготовка к практическим	Лекции, Практические занятия по методам решения задач. Краткий опрос студентов в начале лекции по теме предыдущей			
Тема 8.2. Интерференция волн. Когерентность. Методы	4,0		2,0	2,0					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	наблюдения интерференции. Интерференция света при отражении от тонких пластинок.					занятиям [4.1.№8(3)] (по рекомендации преподавателя)	лекции. Обзор по основным понятиям. Практические занятия по методам решения задач. Студентам выдаются индивидуальные задания. На практических занятиях они объясняют метод решения задачи, интерпретируют полученный результат. Проводятся физические диктанты по изучаемой теме.		
	Тема 8.3. Дифракция света. Принцип Гюйгенса—Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка.	4,0		1,0	2,0				
ОПК-1 ИОПК-1.1	Тема 8.4. Поляризация света. Общие сведения о поляризации. Поляризация при отражении и преломлении.	2,0		1,0	1,0				
	Тема 8.5. Взаимодействие фотонов с веществом. Постулаты Бора.	2,0		1,0	2,0	Подготовка к лекциям [4.1.№8], к практическим			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)
		Контактная работа			работа студентов (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						занятиям [4.1№.8(2)]			
	Работа по освоению 8 раздела:	14,0	3,0	6,0	11,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 8 разделу	14,0	3,0	6,0	11,0				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	17	17	35				
	ИТОГО ЗА КУРС	68	34	34	71				

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Физические основы механики

1. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие / Т.И. Трофимова. 19-е изд. стер. М: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие. В 5 томах. Том 1. Механика / И.В. Савельев. М.:Лань, 2011. – 352 с.
3. Механика (теория и практический курс общей физики): учеб. пособие для иностранных студентов / Т.М. Заборонкова [и др.]/под ред. Т.М. Заборонковой; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2020. – 94с.
4. 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.
5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: [учеб. пособие] / И.Е. Иродов. 12-е изд. стер. СПб.: Лань, 2007. – 416 с.
Irodov I.E. Problems in general physics: [учеб. пособие] / I.E. Irodov. M. Mir Publishers, 1988. – 288 с.

.Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика

1. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие / Т.И. Трофимова. 19-е изд. стер. М: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с
2. Механика (теория и практический курс общей физики): учеб. пособие для иностранных студентов / Т.М. Заборонкова [и др.]/под ред. Т.М. Заборонковой; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2020. – 94с

Электростатика. Постоянный электрический ток. Магнитостатика. Электромагнитная индукция. Колебания

1. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие в 3-х томах. Том 2.: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика/ И.В. Савельев. 9-е изд. стер. СПб.: Лань, 2007 – 496 с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие /Т.И. Трофимова. 19-е изд. стер. М: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с.
Электромагнетизм. Волны (теория и практический курс общей физики): учеб. пособие для иностранных студентов / Т.М. Заборонкова [и др.]/под ред. Т.М. Заборонковой; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2021. – 108с.

Волны. Волновая оптика. Квантовая природа света

1. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие /Т.И. Трофимова. 19-е изд. стер. М: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие в 3-х томах. Том 2.: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И.В. Савельев. 9 -е изд. стер. СПб.: Лань, 2007 – 496 с.
3. Электромагнетизм. Волны (теория и практический курс общей физики): учеб. пособие для иностранных студентов / Т.М. Заборонкова [и др.]/под ред. Т.М. Заборонковой; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2021. – 108с

4.2. Справочно-библиографическая литература

- учебники и учебные пособия;
- справочно-библиографическая литература:
 - отраслевые энциклопедии;
 - отраслевые справочники (по профилю образовательной программы);
 - отраслевые словари (по профилю образовательной программы);
 - библиографические пособия;
 - текущие отраслевые издания - Института научной информации по общественным наукам (ИНИОН), Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ), научно-исследовательского отдела «Информкультура» Российской государственной библиотеки и др.;
 - ретроспективные отраслевые справочники (по профилю образовательных программ);
 - научная литература.

Кроме того, в данный список включается перечень журналов по профилю дисциплины. При необходимости список может быть пополнен другими периодическими изданиями:

1.....

2.....

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине Физика выложены в электронной библиотеке <https://library.nntu.ru/megapro/web>:

1. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №1-2. «Изучение закона Гука»
2. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №1-9. «Изучение законов соударения тел»
3. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №1-3. «Определение момента инерции твердых тел методом трифилярного подвеса»
4. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №1-7. «Основной закон динамики вращательного движения»
5. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №1-15. «Определение отношения удельных теплоемкостей $\gamma = C_p/C_v$ для воздуха»
6. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №1-11. «Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова»
7. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-19. «Моделирование электростатических полей методом электролитической ванны»
8. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-21. «Определение напряжённости магнитного поля Земли»
9. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-18. «Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм»
10. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-8. «Закон электромагнитной индукции Фарадея»
11. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-15. «Электрические колебания в простых цепях переменного тока»
12. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-5. «Вынужденные колебания в колебательном контуре»
13. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-4. «Скорость звука в воздухе»

14. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-5.
«Интерференция звуковых волн»
15. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-9.
«Характеристики электромагнитных волн, излучаемых рупорной антенной»
16. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-11.
«Интерференция на примере колец Ньютона»
17. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-10.
«Дифракция света на плоской прозрачной решетке»
18. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-2.
«Определение концентрации сахарного раствора»
19. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-28.
«Наблюдение фокусов зонной пластинки»
20. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-8.
«Тепловое излучение»

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/>
- Электронная библиотека «История Росатома» <https://elib.biblioatom.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)
P7 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 ГЗ-118 и ГЗ-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 ГЗ-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 реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение;*
- *проблемное обучение;*
- *разбор конкретных ситуаций;*
- *работы в малых группах.*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

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 и 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 занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

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 Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 9). 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.

7.6. Методические указания для выполнения РГР

Выполнение РГР не предусмотрено учебным планом.

7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Выполнение курсового проекта/ работы не предусмотрено учебным планом.

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.