

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА» (НГТУ)

---

---

Образовательно-научный  
институт физико-химических технологий и материаловедения ИФХТиМ

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Мацулевич Ж.В.

подпись

ФИО

“ 10 ” июня 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.Б.6      Физика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 22.03.02 Металлургия

Направленность: Процессы и агрегаты металлургии

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра МТО

Кафедра-разработчик ОиЯФ

Объем дисциплины 324/9  
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет, экзамен

Разработчик: Дегтерев Е.Г., ст. преподаватель

Нижний Новгород  
2021

Рецензент: Раевский А.С., доктор ф-м. н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

«1» июня 2021г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия,  
утверженного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 02.06.2020 № 702 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 15.06.2021 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от  
1.06.2021 № 4

Зав. кафедрой доктор т. н, Бударагин Р.В. \_\_\_\_\_  
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института, где реализуется данная  
программа  
ИФХТиМ, Протокол от 10.06.2021 № 6

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 22.03.02-О-6  
Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Кабанина Н.И.  
(подпись)

<b>1. Оглавление</b>	
<b>1. ОГЛАВЛЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
2.1.    ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:.....	4
2.2.    ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):.....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>4</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1.    РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2.    СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ .....	7
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>	<b>17</b>
5.1.    Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	17
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>20</b>
6.1.    УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	19
6.2.    МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	20
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>19</b>
7.1.    ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ" .....	21
7.2.    ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	21
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>	<b>21</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>22</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>23</b>
10.1.    Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии .....	23
10.2.    Методические указания для занятий лекционного типа <sup>16</sup> .....	24
10.3.    Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах .....	24
10.4.    Методические указания по самостоятельной работе обучающихся .....	25
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>25</b>
11.1.    Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости.....	25
11.1.1.    Типовые задания для лабораторных работ .....	25
11.1.2.    Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета/экзамена .....	25
11.1.3.    Типовые тестовые задания для текущего контроля.....	28

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цель освоения дисциплины:

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

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- теоретическое изучение фундаментальных физических законов;
- освоение методик измерений и обработки их результатов в лабораториях физического практикума;
- применять законы физики при решении физических и общеинженерных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Физика включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1 (Б1.Б.6), установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей направления подготовки.

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

Дисциплина Физика является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Прикладная механика, Электротехника и электроника.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)<sup>1</sup>

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Математика. ОПК-1								
Общая химия. ОПК-1								
Экология. ОПК-1								
Информатика. ОПК-1								
Прикладная механика. ОПК-1								
Электротехника и электроника. ОПК-1								
Метрология, стандартизация и сертификация. ОПК-1								
Инженерная графика. ОПК 1								
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. ОПК-1								

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИОПК-1.1 Решает задачи профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа. ИОПК-1.2 Решает задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания.	Знать: способы решения задач профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа. Уметь: решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа и физических законов.	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 <i>e-Learning</i> (тесты по тринадцати темам)	Вопросы для устного собеседования: билеты (30 билетов)

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач.ед. 324 часа, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам 2сем	3 семе
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>324</b>	<b>104</b>	<b>220</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>43</b>	<b>18</b>	<b>25</b>
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>35</b>	<b>15</b>	<b>20</b>
занятия лекционного типа (Л)	20	10	10
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	5		5
лабораторные работы (ЛР)	10	5	5
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>			
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	.		
текущий контроль, консультации по дисциплине	3	1	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	5	2	3
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>268</b>	<b>86</b>	<b>182</b>
реферат/эссе (подготовка)			
расчёто-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	268	86	182
Подготовка к экзамену (контроль)	13		13
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)		3	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

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	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
<b>2 семестр</b>													
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	Раздел 1. Физические основы классической и релятивистской механики.	6,0			5,0	Подготовка к лекциям [6.1.1]							
	Тема 1.1. Основы кинематики. Кинематика точки. Кинематика твердого тела.				5,0								
	Тема 1.2. Динамика. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Динамика вращательного движения.				5,0								
	Тема 1.3. Закон сохранения импульса. Импульс системы. Законы изменения и сохранения импульса системы. Центр масс. Ц-система.				5,0								
	Тема 1.4. Закон сохранения энергии. Работа и мощность. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Механическая энергия.				5,0								

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	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	Потенциальная энергия системы. Законы изменения и сохранения механической энергии системы. Столкновение двух частиц.												
	<b>Тема 1.5. Закон сохранения момента импульса.</b> Момент импульса частицы и системы частиц. Момент силы. Законы изменения и сохранения момента импульса. Динамика твердого тела.				6,0								
	<b>Тема 1.6. Колебания.</b> Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.				6,0								
	<b>Тема 1.7. Кинематика специальной теории относительности.</b> Трудности дорелятивистской физики. Постулаты Эйнштейна. Замедление времени и сокращение длины. Преобразования Лоренца и их следствия.				4,0								
	<b>Тема 1.8. Релятивистская динамика.</b> Релятивистский импульс. Закон взаимосвязи массы и энергии.				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	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	Связь между энергией и импульсом частицы.												
	Лабораторная работа №1-3 Определение момента инерции твердых тел методом трифиллярного подвеса		5		6,0	Подготовка к л.р. [6.2.1]							
	или Лабораторная работа №1-9 Изучение законов соударения тел					Подготовка к л.р. [6.2.2]							
	Работа по освоению 1 раздела:	6,0	5,0		46,0								
	реферат, эссе (тема)												
	расчёто-графическая работа (РГР)												
	контрольная работа				10								
	Итого по 1 разделу	6,0	5,0		56,0								
	Раздел 2. Основы молекулярной физики, термодинамики и статистической физики.					Подготовка к лекциям [6.1.2]							
	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.	4,0			5,0								
	Тема 2.2. Статистическая физика. Вероятность. Распределение				5,0								

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	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	Максвелла. Распределение Больцмана.												
	<b>Тема 2.3. Второе начало термодинамики.</b> Энтропия. Статистический и термодинамический смысл второго начала термодинамики .				5,0								
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	<b>Тема 2.4. Квантовые статистики и их применения.</b> Теплоемкость твердого тела. Состояния вещества. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Фазовая диаграмма .				5,0								
	<b>Работа по освоению 2 раздела:</b>	4,0			20,0								
	<b>реферат, эссе (тема)</b>												
	<b>расчёто-графическая работа (РГР)</b>												
	<b>контрольная работа</b>				10								
	<b>Итого по 2 разделу</b>	4,0			30,0								
	<b>Курсовая работа (КР)</b>												
	<b>Курсовой проект (КП)</b>												
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	10,0	5,0		86,0								

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	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
3 семестр													
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	<b>Раздел 3. Электростатика</b>				Подготовка к лекциям [6.1.3-7]								
	<b>Тема 3.1. Электростатическое поле в вакууме.</b> Электрический заряд. Электрическое поле и его характеристики и свойства Электрический диполь.	4,0		1,0	<b>10</b>								
	<b>Тема 3.2. Проводник в электростатическом поле.</b> Поле внутри и снаружи проводника. Свойства замкнутой проводящей оболочки. Метод изображений. Электроемкость. Конденсаторы.			10,0									
	<b>Тема 3.3. Электрическое поле в диэлектрике.</b> Поляризованность <b>P</b> , свойства вектора <b>P</b> . Вектор <b>D</b> . Границные условия			10,0									
	<b>Тема 3.4. Энергия электрического поля.</b> Энергия заряженных проводника и конденсатора. Энергия электрического поля.			10,0									
<b>Работа по освоению 3 раздела</b>		<b>4,0</b>		<b>1,0</b>	<b>40,0</b>								

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	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	реферат, эссе (тема)												
	расчёто-графическая работа (РГР)												
	контрольная работа				5,0								
	Итого по 3 разделу	4,0		1,0	45,0								
	Раздел 4. Постоянный электрический ток.					Подготовка к лекциям [6.1.3-7]							
	Тема 4.1 Постоянный электрический ток. Уравнение непрерывности. Законы Ома. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Переходные процессы в цепи с конденсатором.	0,5		1,0	10,0								
	Работа по освоению 4 раздела:	0,5		1,0	10,0								
	реферат, эссе (тема)												
	расчёто-графическая работа (РГР)												
	контрольная работа				5,0								
	Итого по 4 разделу	0,5		1,0	15,0								
	Раздел 5. Магнитостатика.					Подготовка к лекциям [6.1.3-7]							
	Тема 5.1 Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле, его характеристика. Закон Био-Савара. Теорема о циркуляции	2,0		1,0	10,0								

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	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	вектора <b>В</b> . Движение заряженных частиц в магнитном поле. Момент сил, действующих на контур с током.												
	<b>Тема 5.2 Магнитное поле в веществе.</b> Намагниченность <b>J</b> , ее свойства. Вектор <b>H</b> , его свойства. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики.				15,0								
	<b>Работа по освоению 5 раздела:</b>	2,0		1,0	25,0								
	реферат, эссе (тема)												
	расчёто-графическая работа (РГР)												
	контрольная работа				5,0								
	<b>Итого по 5 разделу</b>	2,0		1,0	30,0								
	<b>Раздел 6. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Быстропеременные процессы.</b>					Подготовка к лекциям [6.1.3-7]							
	<b>Тема 6.1. Электромагнитная индукция.</b> Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции и взаимная индукция. Энергия магнитного поля.	2,0		1,0	10,0								
	<b>Тема 6.2. Уравнения Максвелла.</b> Ток смещения. Система уравнений Максвелла.				5,0								
	<b>Тема 6.3. Электромагнитное</b>				10,0								

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	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия										
	поле. Электромагнитное поле. Плотность энергии. Законы преобразования полей <b>E</b> и <b>B</b> .													
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	<b>Тема 6.4. Электрические колебания.</b> Свободные и вынужденные электрические колебания. Переменный ток.  <b>Лабораторная работа № 2-19</b> Моделирование электростатических полей методом электролитической ванны или <b>Лабораторная работа № 2-8</b> Закон электромагнитной индукции Фарадея или <b>Лабораторная работа № 2-21</b> Определение напряжённости магнитного поля Земли		5,0		10,0	10,0	Подготовка к л.р. [6.2.7]							
	<b>Работа по освоению 6 раздела:</b>	2,0	5,0	1,0	45,0									
	<b>реферат, эссе (тема)</b>													
	<b>расчёто-графическая работа (РГР)</b>													
	<b>контрольная работа</b>				5,0									
	<b>Итого по 6 разделу</b>	2,0	5,0	1,0	50,0									

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	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
<b>Раздел 7. Волны</b>				Подготовка к лекциям [6.1.8]									
<b>Тема 7.1. Волны. Упругие волны.</b> Уравнение волны. Волновые уравнения. Скорость упругих волн. Энергия упругой волны. Стоячие волны.		0,5		0,5	10,0								
<b>Тема 7.2. Электромагнитные волны.</b> Энергия и поток энергии. Вектор Пойнティングа. Плоская электромагнитная волна. Стоячая электромагнитная волна					10,0								
<b>Работа по освоению 7 раздела:</b>		0,5		0,5	20,0								
<b>реферат, эссе (тема)</b>													
<b>расчёто-графическая работа (РГР)</b>													
<b>контрольная работа</b>					5,0								
<b>Итого по 7 разделу</b>		<b>0,5</b>		<b>0,5</b>	<b>25,0</b>								
<b>Раздел 8. Волновая оптика.</b>				Подготовка к лекциям [6.1.8]									
<b>Тема 8.1 Волновая оптика. Интерференция волн.</b> Когерентность. Интерференционные схемы. Интерференция при отражении от тонких пластинок. Многолучевая интерференция.		0,5		0,5	6,0								
<b>Тема 8.2. Дифракция света.</b>		0,5			5,0								

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	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	Принцип Гюйгенса—Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка.												
	<b>Тема 8.3. Поляризация света.</b> Общие сведения о поляризации. Поляризация при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление.				5,0								
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	<b>Тема 8.4. Дисперсия света.</b> Классическая теория дисперсии. Групповая скорость.				6,0								
	<b>Работа по освоению 8 раздела:</b>	1,0		0,5	22,0								
	<b>реферат, эссе (тема)</b>												
	<b>расчёто-графическая работа (РГР)</b>												
	<b>контрольная работа</b>				5,0								
	<b>Итого по 8 разделу</b>	<b>1,0</b>		<b>1,0</b>	<b>27,0</b>								
	<b>Курсовая работа (КР)</b>												
	<b>Курсовой проект (КП)</b>												
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>182</b>								
	<b>ИТОГО ЗА КУРС</b>	<b>20</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>268</b>								

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе *e-Learning* и находятся в свободном доступе.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена сформированы в системе *e-Learning* и находятся в свободном доступе.

Таблица 5 – При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Экзамен/ Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет</b>
40<R≤50	Отлично	зачет
30<R≤40	Хорошо	
20<R≤30	Удовлетворительно	
0<R≤20	Неудовлетворительно	

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет».

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы математического 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.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не усвоены основные законы и правила общей физики, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по методам математического анализа. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи профессиональной деятельности, имеет навык в постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 7 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронный адрес кафедры ОиЯФ [comphys@nntu.ru](mailto:comphys@nntu.ru)

Для самостоятельного изучения теоретической части курса, подготовки к практическим занятиям на кафедре ОиЯФ и в научно-технической библиотеке (<https://library.nntu.ru/megapro/web>) имеются:

### 6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Таблица 8 – Перечень учебной литературы

№ р-ла	Наименование учебно-методического обеспечения
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>Иродов И.Е. Механика. Основные законы / И.Е. Иродов. 5-е изд., испр. М.: Бином, Лаборатория знаний, 2014. – 309 с.</li> <li>Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие / Т.И. Трофимова. 19-е изд. стер. М: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с.</li> <li>Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие. В 5 томах. Том 1. Механика / И.В. Савельев. М.:Лань, 2011. – 352 с.</li> <li>Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 1. Механика. Учебное пособие / Д.В. Сивухин. М.: Физматлит, 2014. – 560 с.</li> <li>Матвеев А.Н. Механика и теория относительности / А.Н. Матвеев. Изд.: Лань, 2009. – 336 с.</li> </ol>
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. Учебное пособие / И.Е. Иродов. 4-е изд.: Бином, Лаборатория знаний, 2013. – 208 с.</li> <li>Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие / Т.И. Трофимова. 19-е изд. стер. М: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с.</li> <li>Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 2. Термодинамика и молекулярная физика. Учебное пособие / Д.В. Сивухин. М.: Физматлит, 2006. – 560 с.</li> <li>Матвеев А.Н. Молекулярная физика/ А.Н. Матвеев. Изд.: Лань, 2010. – 336 с.</li> </ol>

3-7	1. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы: [учеб. пособие] / И. Е. Иродов. 9-е изд.(эл.). М. : БИНОМ. Лаборатория знаний. 2014 .— 321 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. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие /Т.И. Трофимова. 19-е изд. стер. М: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с.
8	1. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы: [учеб. пособие]/ И.Е. Иродов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний., 2006. – 263 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.
9	1. Иродов, И. Е. Квантовая физика. Основные законы: [учеб. пособие] / И.Е. Иродов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний., 2014. – 256 с. 2. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие / Т.И. Трофимова. 19-е изд. стер. М: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с.
10	1. Иродов, И. Е. Квантовая физика. Основные законы : [учеб. пособие] / И.Е. Иродов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний., 2014. – 256 с. 2. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие /Т.И. Трофимова. 19-е изд. стер. М: Изд. центр «Академия», 2012. – 559 с. 3. Савельев И.В. Курс общей физики: В 3-х т. Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. 4-е изд., стер. СПб.: Лань 2005. – 320 с.

## 6.2. 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>:

- 6.2.1. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №1-3. «Определение момента инерции твердых тел методом трифиярного подвеса»
- 6.2.2. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №1-9. «Изучение законов соударения тел»
- 6.2.3. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №1-11. «Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова»
- 6.2.4. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №1-15. «Определение отношения удельных теплоемкостей  $\gamma=C_p/C_v$  для воздуха»
- 6.2.5. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-19. «Моделирование электростатических полей методом электролитической ванны»
- 6.2.6. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-21. «Определение напряжённости магнитного поля Земли»
- 6.2.7. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №2-8. «Закон электромагнитной индукции Фарадея»
- 6.2.8. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-4. «Закон электромагнитной индукции Фарадея»
- 6.2.9. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-9. «Исследование волнового поля электромагнитных волн, излучаемых рупорной антенной»
- 6.2.10. Учебно-методическое пособие к лабораторной работе по физике №3-10. «Дифракция света на плоской прозрачной решетке»

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование, <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал, <http://www.school.edu.ru/default.asp>

Научно-техническая библиотека НГТУ

<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>

Электронная библиотека «Первокурсник» Института ИЯЭИТФ:

<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy#collapse2411>

ЭК книг и периодических изданий

<https://library.nntu.ru/megapro/web>

Библиотека электронных учебников

<http://fdp.nntu.ru/книжная-полка/>

Реферативные журналы

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/library/resurvsy/ref\\_gyrnal\\_16.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/ref_gyrnal_16.pdf)

### 7.2. Перечень информационных справочных систем

Таблица 9 – Перечень электронных библиотечных систем

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

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 – Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Физика	1) № 6245 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; (176,4 м <sup>2</sup> ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12  2) № 6310 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; (104,7 м <sup>2</sup> ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12  3) № 6136 учебная аудитория для проведения	1) Столы, стулья на 50 чел. Аудиторная доска для мела.  2) Столы, стулья на 25 чел, аудиторная доска для мела.  3) Столы, стулья на 25 чел, аудиторная доска для мела, <b>СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ:</b> комплект устройств для изучения законов

		<p>лабораторных занятий в лаборатории «Механика и термодинамика»; (129,8 м<sup>2</sup>), г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12</p> <p>4) № 6137 учебная аудитория для проведения лабораторных занятий в лаборатории «Электричество и магнетизм»; (128,9 м<sup>2</sup>), г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12</p> <p>5) № 6257 учебная аудитория для проведения лабораторных занятий в лаборатории «Оптика»; (83,4 м<sup>2</sup>), г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12</p>	<p>вращательного движения, комплект устройств для изучения законов взаимодействия тел (механический удар), комплект устройств для изучения газовых законов, комплект устройств для изучения законов термодинамики.</p> <p>4) СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ: Столы, стулья на 25 чел, аудиторная доска для мела, шесть комбинированных лабораторных установок, включающих в себя: источники питания, осциллографы С1-73, генераторы электрических сигналов Г3-118 и Г3-111, измерители электрических параметров вольтметры РВ-7-32 и набор сменных блоков для изучения законов электромагнетизма.</p> <p>5) Столы, стулья на 25 чел, аудиторная доска для мела, СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ: полупроводниковые лазеры, осциллографы С1-5, С1-71, источники питания ВУП-2, Б1-30, генераторы сигналов Г3-53, микроскопы, дифракционные решетки.</p>
--	--	--	---

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. 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: аудиторная, внеаудиторная, а также проводиться 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 с студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

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.

## 10.2. 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.

## 10.3. 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.

#### 10.4. 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, отчетов по лабораторным работам 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 6**.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере. Через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» можно воспользоваться ресурсами электронной информационно-образовательной среды университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системы (ЭБС), где в электронном виде размещены учебные и учебно-методические материалы.

### 11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая:

- проведение контрольных работ;
- отчет по лабораторным работам;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- зачет;
- экзамен.

##### 11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

##### 11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

###### **Вопросы к зачету, проводимому во втором семестре**

1. Скорость. Ускорение. Составляющие ускорения.
2. Законы Ньютона. Две формулировки II закона Ньютона.
3. Силы в природе (упругие, силы трения, сила тяжести и все тела).

4. Деформация растяжения, сжатия. Деформация сдвига.
5. Энергия, работа, мощность.
6. Кинетическая, потенциальная, полная механическая энергии тела.
7. Консервативные силы.
8. Закон сохранения импульса.
9. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Теорема об изменении кинетической, потенциальной и полной механической энергии.
11. Абсолютно упругий удар.
12. Абсолютно неупругий удар.
13. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение.
14. Момент импульса материальной точки и абсолютно твердого тела.
15. Момент инерции материальной точки и абсолютно твердого тела.
16. Теорема Штейнера. Момент инерции тела относительно точки, использование этого понятия для решения задач.
17. Момент силы.
18. Закон сохранения момента импульса.
19. Кинетическая энергия вращающегося тела.
20. Основное уравнение динамики вращательного движения.
21. Свободные оси. Гироскоп.
22. Силы инерции, возникающие при ускоренном поступательном движении системы отсчета.
23. Силы инерции, действующие на тело, покоящееся во вращающейся системе отсчета.
24. Сила Кориолиса, её проявления.
25. Законы сохранения в неинерциальных системах отсчета.
26. Космические скорости.
27. Поле тяготения.
28. Опытные законы идеального газа.
29. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
30. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
31. Распределение Максвелла.
32. Распределение Больцмана.
33. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
34. Внутренняя энергия системы. Работа газа при изменении его объема.
35. Первое начало термодинамики.
36. Теплоемкость идеального газа.
37. Адиабатический процесс.
38. Политропные процессы.
39. Второе начало термодинамики. Работа тепловой машины. Цикл Карно.
40. Элементы молекулярной теории неидеального газа.
41. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
42. Энтропия. Математическое выражение второго начала термодинамики.
43. Расчет изменения энтропии.

#### **Вопросы к экзамену, проводимому в третьем семестре**

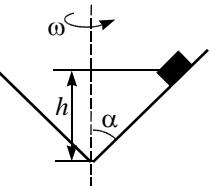
1. Заряд. Напряженность электрического поля. Закон Кулона.
2. Напряженность поля точечного заряда. Сложение электрических полей. Диполь в электрическом поле.
3. Теорема Гаусса.
4. Потенциал электростатического поля.

5. Связь между напряженностью и потенциалом.
6. Электростатическое поле в диэлектриках.
7. Поляризованность. Теорема Гаусса для векторов  $\vec{E}$ ,  $\vec{D}$ , и  $\vec{P}$ . Границы условия.
8. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Объемные и поверхностные связанные заряды.
9. Электроёмкость. Энергия взаимодействия системы точечных зарядов. Энергия электростатического поля.
10. Постоянный ток, его характеристики.
11. Сторонние силы.
12. Законы Ома.
13. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
14. Переходные процессы в цепи с конденсатором.
15. Магнитное статическое поле в вакууме. Напряженность и индукция магнитного поля.
16. Сила Лоренца. Закон Био - Савара. Закон Ампера. Движение заряженных частиц под действием электрического и магнитного полей.
17. Эффект Холла.
18. Магнитное поле в веществе. Границы условия для составляющих векторов магнитного поля.
19. Диа- и парамагнетизм.
20. Ферромагнетики.
21. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.
22. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
23. Гармонические электрические колебания.
24. Механические гармонические осцилляторы.
24. Сложение взаимно ортогональных колебаний.
25. Собственные затухающие колебания (пружинный маятник, колебательный контур). Вынужденные колебания. Резонанс.
26. Переменный ток. Резистор, конденсатор, индуктивность в цепи переменного тока.
27. Резонанс напряжений. Резонанс токов.
28. Вихревое электрическое поле.
29. Ток смещения.
30. Система уравнений Максвелла.
31. Волновые процессы. Упругие волны.
32. Уравнение волны.
33. Бегущие волны.
34. Фазовая и групповая скорости.
35. Интерференция волн.
36. Стоячие волны.
37. Энергия упругой волны.
38. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитной волны.
39. Световая волна.
40. Законы геометрической оптики.
41. Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
42. Временная когерентность.
43. Пространственная когерентность.
44. Интерференция света в тонких пленках.
45. Интерференция света в плоском клине. Кольца Ньютона.
46. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
47. Зоны Френеля.
48. Дифракция Фраунгофера на бесконечной щели.

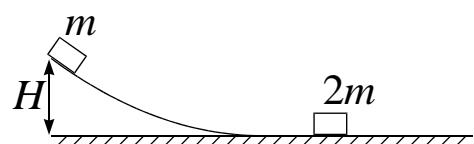
51. Дифракция Фраунгофера на решетке.  
 52. Поляризация света.  
 53. Поляризация света при прохождении границы раздела сред.

### 11.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля

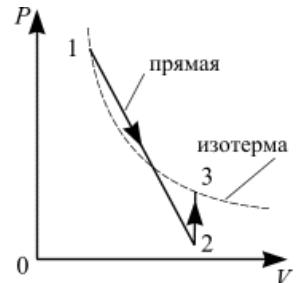
1. Чему должна быть равна минимальная угловая скорость вращения конуса, чтобы брусков в нем находился на высоте  $h$ ? Коэффициент трения между бруском и конусом равен  $\mu$ , а угол между осью вращения и направляющей конуса  $\alpha$ .



2. Тело массы  $m$  движется из состояния покоя по гладкой горке с высоты  $H$ . Горка плавно перетекает в гладкий горизонтальный участок, на котором покоится тело массой  $2m$ . Найти, какое количество теплоты выделяется при их абсолютно неупругом ударе.



3. Идеальный  $2x$  – атомный газ перевели из начального состояния в конечное состояние так, как показано на рисунке. В результате количество теплоты, полученное газом во всем процессе, оказалось равным минимальному значению внутренней энергии. Определить отношение минимальной абсолютной температуры к начальной, если известно, что отношение конечного объема к начальному равно 2.



### Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 90 или указывают конкретное количество тестовых заданий	30	30

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО e-Learning.

В ходе подготовки к текущему контролю обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО e-Learning НГТУ в свободном для студентов доступе.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИФХТиМ

“ \_\_\_\_ ” 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

«\_\_\_\_\_»  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} \_\_\_\_\_

Направленность: \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_

Год начала подготовки: \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_

Семестр \_\_\_\_\_

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20\_\_ г.  
начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1) .....;
- 2) .....;
- 3) .....

Разработчик (и): \_\_\_\_\_

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_\_» 2021г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ОиЯФ  
\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» 2021г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой МТО: \_\_\_\_\_ «\_\_» 2021г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» 2021г.