

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

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по
учебно-методической работе

_____ Ивашкин Е.Г.

11 февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.12 Физика

для подготовки специалистов

Специальность: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Специализация: Самолетостроение

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Выпускающая кафедра: КиАТ

Кафедра-разработчик: ФТОС

Объем дисциплины: 360/10

часов/з.е

Промежуточная аттестация: экзамен, экзамен

Разработчик: Раевская Ю.В., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2026 год

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по специальности 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 04 августа 2020 г. № 877 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ, протокол от 12.12.2024 г. № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС НГТУ протокол от 10.02.2026г. № 27

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 24.05.07-С-12.
Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1. Цель освоения дисциплины.....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины:.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	9
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29
6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда.....	29
6.2. Справочно-библиографическая литература	30
6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	31
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	32
7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	32
7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	32
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	33
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	33
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..	34
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа	35
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	36
10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	36
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	37
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости	37
11.1. Типовые вопросы для лабораторных работ	37
11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена	39
11.2.1. Вопросы к экзамену, проводимому по окончании второго семестра	39
11.2.2. Вопросы к экзамену, проводимому по окончании третьего семестра	40
11.3. Типовые задания для текущего контроля	41

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины являются формирование у студентов общего физического мировоззрения, цельного представления о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, научного способа мышления, умения видеть естественнонаучное содержание проблем, возникающих в практической деятельности специалиста, а также развитие физического мышления.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Физика», «Математика» в объёме курса средней школы, «Основы физических явлений», «Математика».

Дисциплина «Физика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Электротехника и электроника», «Аэродинамика», «Гидравлика и гидравлические машины».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих общепрофессиональных компетенций в соответствии с ОПОП ВО по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолестроение»:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1 Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1								
<i>Начертательная геометрия.</i>								
<i>Основы физических явлений и процессов.</i>								
<i>Математика.</i>								
<i>Химия.</i>								
<i>Физика.</i>								
<i>Теоретическая механика.</i>								
<i>Инженерная графика.</i>								
<i>Материаловедение.</i>								
<i>Электротехника и электроника.</i>								
<i>Сопроотивление материалов.</i>								
<i>Теория вероятностей и математическая статистика.</i>								
<i>Аэродинамика.</i>								
<i>Теория механизмов и машин.</i>								
<i>Термодинамика и теплопередача.</i>								
<i>Детали механизмов и машин.</i>								
<i>Гидравлика и гидравлические машины.</i>								
ОПК-5								
<i>Математика.</i>								
<i>Физика.</i>								
<i>Теоретическая механика.</i>								
<i>Основы 3D моделирования.</i>								

3.1. 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 ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные материалы (ОМ)	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Использует теорию и основные законы в области естественнонаучных и общинженерных дисциплин.	Знать: – основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; – фундаментальные законы природы.			Вопросы для устного собеседования по лабораторным работам	Вопросы для устного собеседования: билеты
	ИОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Знать: – принцип действия современных измерительных приборов; – маркировку и основные характеристики измерительных приборов, источников питания и прочего оборудования современной физической лаборатории; – методики организации и проведения экспериментальных исследований в лабораториях физического практикума;	Уметь: – применять физические законы для постановки конкретных задач теоретического и прикладного характера; – создавать математическую модель на основе физической модели; – использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента; – оценивать погрешность измерения для оптимального вы-	Владеть: – навыками работы с современными измерительными приборами в ходе проведения экспериментов и испытаний; – навыками анализа результатов экспериментальных измерений.	Отчеты по лабораторным работам	Вопросы для устного собеседования: билеты

		– правила техники безопасности в лабораториях физического практикума.	бора используемых приборов.			
	ИОПК-1.3. Использует методики решения общеинженерных задач, методиками компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.			Владеть: – алгоритмами самостоятельного решения стандартных физических задач; – навыками решения уравнений математической модели; – навыками анализа и представления полученных результатов.	Контрольные работы	Экзаменационные задачи
ОПК-5. Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач	ИОПК-5.2. Обладает навыками решения инженерных задач с применением компьютерных технологий	Знать: – стандартные пакеты программ.	Уметь: – использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента.	Владеть: – алгоритмами статистической обработки результатов физического эксперимента; – навыками применения компьютерных программ для обработки результатов измерений; – навыками представления полученных данных для составления отчетов.	Отчеты по лабораторным работам	Вопросы для устного собеседования: билеты

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зач.ед. 360 часов, распределение часов по видам работ и 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	
		№ сем 2	№ сем 3
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	360	180	180
1. Контактная работа:	180	90	90
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	170	85	85
лекции	68	34	34
лабораторные	34	17	17
практические	68	34	34
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	10	5	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	2	1	1
2. Самостоятельная работа	180	90	90
1. самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	99	54	45
2. контроль	81	36	45

4.2. 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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
2 семестр								
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ОПК-5 ИОПК-5.2	Раздел 1. Физические основы классической и релятивистской механики						Конспект лекций	
	Тема 1.1. Элементы динамики вращательного движения: моменты сил, импульса, закон изменения момента импульса материальной точки, основной закон динамики вращательного движения твердого тела	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5] https://vkvideo.ru/video-67417686_456242103 (момент импульса)		Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 1. Элементы динамики вращательного движения: вычисление моментов силы, импульса			2,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).
	Лабораторная работа №1 Механический удар		5,0		6,0	Подготовка к лабораторным работам [6.3.2]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности	

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические				
						эксперимента), работа в малых группах.		
	Тема 1.2. Элементы динамики вращательного движения: момент инерции, энергия вращательного движения, гироскопы	3,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5] https://vkvideo.ru/video-67417686_456242543 (гироскоп); https://vkvideo.ru/video-67417686_456242542 (прецессия гироскопа)	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 2. Элементы динамики вращательного движения: основной закон динамики вращательного движения			4,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Тема 1.3. Неинерциальные системы отсчета, элементы специальной теории относительности	3,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Лабораторная работа №2 Изучение основного закона динамики вращательного движения		6,0		6,0	Подготовка к лабораторным работам [6.3.2]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам,	

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические				
						оценка точности эксперимента), работа в малых группах.		
	Практическое занятие 3. Вычисление моментов инерции различных тел			4,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Практическое занятие 4. Контрольная работа на тему элементы механики твердого тела			2,0	4,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				22,0			
	Контрольные работы			2,0				
	Итого по 1 разделу	8,00	11,00	12,00	22,00			
	Раздел 2. Элементы механики жидкостей и газов							
	Тема 2.1. Элементы механики жидкостей: давление жидкости, закон Архимеда, уравнение неразрывности	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 2.2. Элементы механики жидкости: уравнение Бернулли, вязкость жидкости. Движе-	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств:	

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические				
	ние тел в жидкостях и газах						доски, книги, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 5. Элементы механики жидкостей			2,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Тема 2.3. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов, опытные законы идеальных газов, уравнение Менделеева-Клапейрона, основное уравнение МКТ	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книги, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 2.4. Распределения Максвелла, Больцмана, основы термодинамики, первое начало термодинамики, изопроцессы	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книги, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 6. Молекулярно-кинетическая теория			2,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Тема 2.5. Тепловые машины, цикл Карно, энтропия, второе начало	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4]	Презентации с использованием различных вспомога-	

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические				
	термодинамики						тельных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 7. Термодинамика			4,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Практическое занятие 8. Контрольная работа на тему механика жидкостей и газов			2,0	5,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				13,0			
	Контрольные работы			2,0				
	Итого по 2 разделу	10,00		8,00	13,00			
	Раздел 3. Электричество и магнетизм							
	Тема 3.1. Элементы теории гравитационного поля	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические				
	Тема 3.2. Электростатика. Закон Кулона, напряженность, потенциал, принцип суперпозиции, теорема Гаусса	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книги, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 9. Принцип суперпозиции			3,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Лабораторная работа №3 Экспериментальные исследования электростатических полей с помощью электролитической ванны		6,0		5,0	Подготовка к лабораторным работам [6.3.2]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента), работа в малых группах.	
	Тема 3.3. Электрическое поле в диэлектриках, в проводниках, поляризация диэлектриков, емкость	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книги, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 10. Теорема Гаусса			3,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных	

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические				
							студентом у доски).	
	Тема 3.4. Постоянный ток, закон Ома, правила Кирхгофа, работа и мощность тока, энергия электрического поля	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 11. Закон Ома, правила Кирхгофа			2,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Тема 3.5. Магнитостатика. Индукция, напряженность магнитного поля, закон Био-Савара-Лапласа, закон Ампера, сила Лоренца	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5] https://vkvideo.ru/video-67417686_456242129 (сила Ампера)	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 12. Закон Био-Савара-Лапласа			2,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Тема 3.6. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики	2,0				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, циф-	

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические				
							ровых проекторов и т.п.	
	Тема 3.7. Явления электромагнитной индукции, самоиндукции, взаимной индукции, трансформаторы, токи Фуко	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5] https://vkvideo.ru/video-67417686_456242128 (Как работает трансформатор)	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 13. Закон Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции Фарадея			2,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Практическое занятие 14. Контрольная работа на тему электричество и магнетизм			2,0	2,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Тема 3.8. Энергия магнитного поля, ток смещения, система уравнений Максвелла, ее свойства.	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				19,0			
	Контрольные работы			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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические				
	Итого по 3 разделу	16,00	6,00	14,00	19,00			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34,00	17,00	34,00	54,00			
3 семестр								
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ОПК-5 ИОПК-5.2	Раздел 4. Колебания и волны						Конспект лекций	
	Тема 4.1. Колебательные процессы, гармонический осциллятор, механические колебания, электромагнитные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс.	4,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5] https://vkvideo.ru/video-67417686_456242457 (коэффициент мощности "косинус фи"); https://vkvideo.ru/video-67417686_456242028 (резонанс); https://vkvideo.ru/video-67417686_456242485 (резонанс в колебательном контуре); https://vkvideo.ru/video-67417686_456242503 (фигуры Лиссажу)		Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Практическое занятие 15. Механические колебания			4,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).
	Тема 4.2. Волновые процессы, принцип Гюйгенса-Френеля, классификация волн, стоячие волны, звуковые волны, акустический эффект Доплера, электромагнитные волны.	4,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.
	Лабораторная работа №4 Изучение волновых		5,0		6,0	Подготовка к лабораторным работам [6.3.2]		Круглый стол (обсуждение получен-

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические				
	процессов						ных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента), работа в малых группах.	
	Практическое занятие 16. Волновые процессы			4,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Тема 4.3. Волновая оптика. Элементы геометрической оптики, оптический путь.	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 17. Законы геометрической оптики			2,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				12,0			
	Итого по 4 разделу	10,00	5,00	10,00	12,00			
	Раздел 5. Интерференция света							
	Тема 5.1. Условия максимумов и минимумов	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием раз-	

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические				
	интерференции, опыт Юнга						личных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 18. Интерференция света, устройства для получения интерференции			4,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Тема 5.2. Когерентность, временная когерентность, пространственная когерентность	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 5.3. Полосы равного наклона, полосы равной толщины, кольца Ньютона	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Лабораторная работа №5 Интерференция света при наблюдении колец Ньютона		6,0		7,0	Подготовка к лабораторным работам [6.3.2]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности	

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические				
							эксперимента), работа в малых группах.	
	Практическое занятие 19. Полосы равного наклона, полосы равной толщины, кольца Ньютона			4,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:				12,0			
	Итого по 5 разделу	6,00	6,00	8,00	12,00			
	Раздел 6. Дифракция света							
	Тема 6.1. Дифракция Френеля, Фраунгофера. Векторная диаграмма зон Френеля	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5] https://vkvideo.ru/video-67417686_456242388 (дифракция света)	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 6.2. Дифракция Френеля на круглых неоднородностях, дифракция Френеля на полуплоскости	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические				
	Практическое занятие 20. Дифракция Френеля на круглых неоднородностях и полуплоскости			4,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Практическое занятие 21. Контрольная работа на тему дифракция			2,0	4,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Тема 6.3. Дифракция Фраунгофера на щели, на одномерной решетке. Дифракционная решетка как спектральный прибор	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 22. Дифракционная решетка			2,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Лабораторная работа №6 Дифракция света на плоской прозрачной решётке		6,0		5,0	Подготовка к лабораторным работам [6.3.2]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента), работа в малых группах.	
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:				14,0			

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические				
	Контрольные работы			2,0				
	Итого по 6 разделу	6,00	6,00	8,00	14,00			
	Раздел 7. Поляризация света							
	Тема 7.1. Виды поляризации света, закон Малюса, поляризация света при прохождении границы раздела двух сред	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 7.2. Двойное лучепреломление, поляризационные устройства, вращение плоскости поляризации	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 23. Поляризация			4,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:				3,00			
	Итого по 7 разделу	4,00		4,00	3,00			
	Раздел 8. Молекулярная и квантовая оптика							

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические				
	Тема 8.1. Поглощение света, рассеяние света, дисперсия света	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 8.2. Законы равновесного теплового излучения	3,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5] https://vkvideo.ru/video-67417686_456240853 (абсолютно черное тело)	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 8.3. Гипотеза Планка. Свойства фотонов. Внешний фотоэффект и тормозное рентгеновское излучение	3,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 23. Законы равновесного теплового излучения			4,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Самостоятельная работа по освоению 8 раздела:				4,00			

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	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические				
	Итого по 8 разделу	8,00		4,00	4,00			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34,00	17,00	34,00	45,00			
	ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	68,00	34,00	68,00	99,00			

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

Для осуществления текущего контроля знаний обучающихся сформулированы теоретические вопросы по темам лабораторных работ и примеры заданий для контрольных работ.

Также сформирован перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзаменов во 2 и 3 семестре.

Указанный комплект оценочных средств является неотъемлемой частью фонда оценочных средств и хранится на кафедре «Физика и техника оптической связи».

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ приведено в таблице 5.

Таблица 5 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Контрольная неделя	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

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

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 применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использует теорию и основные законы в области естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.	Не знает фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; квантовой и атомной физики. Не имеет понятия о современном состоянии исследований в указанных областях знаний.	Может сформулировать фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; квантовой и атомной физики, допуская ошибки. Слабо знаком с современным состоянием исследований в указанных областях знаний.	Может сформулировать фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; квантовой и атомной физики, допуская небольшие неточности. Хорошо знаком с современным состоянием исследований в указанных областях знаний.	Твердо знает фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; квантовой и атомной физики. Отлично знаком с современным состоянием исследований в указанных областях знаний.
	ОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Не знает принципы действия и основные характеристики современных измерительных приборов; методики организации и проведения экспериментальных исследований в лабораториях физического практикума. Не умеет применять физические законы для постановки конкретных задач теоретического и прикладного характера; создавать математиче-	Не твердо знает принципы действия и основные характеристики современных измерительных приборов; методики организации и проведения экспериментальных исследований в лабораториях физического практикума. Может применять физические законы для постановки конкретных задач теоретического и прикладного ха-	Знает принципы действия и основные характеристики современных измерительных приборов; методики организации и проведения экспериментальных исследований в лабораториях физического практикума. Умеет применять физические законы для постановки конкрет-	Знает принципы действия и основные характеристики современных измерительных приборов, источников питания и прочего оборудования современной физической лаборатории; методики организации и проведения экспериментальных исследований в лабораториях физического практикума. Умеет применять физиче-

		<p>скую модель на основе физической модели; использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента.</p> <p>Не владеет навыками работы с современными измерительными приборами, навыками анализа результатов экспериментальных измерений и не может оценить погрешность измерения.</p>	<p>рактера; создавать математическую модель на основе физической модели; использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента в полном объеме.</p> <p>Слабо владеет навыками работы с современными измерительными приборами, навыками анализа результатов экспериментальных измерений и не может оценить погрешность измерения.</p>	<p>ных задач теоретического и прикладного характера и создавать математическую модель на основе физической модели с небольшой помощью преподавателя; использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента. Иногда испытывает небольшие затруднения</p> <p>Владеет навыками работы с современными измерительными приборами, навыками анализа результатов экспериментальных измерений и может оценить погрешность измерения. Иногда испытывает небольшие затруднения</p>	<p>ские законы для постановки конкретных задач теоретического и прикладного характера; создавать математическую модель на основе физической модели; использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента.</p> <p>Владеет навыками самостоятельной работы с современными измерительными приборами, навыками анализа результатов экспериментальных измерений и может оценить погрешность измерения.</p>
	ОПК-1.3. Использует методики решения общинженерных задач, методиками компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Не владеет алгоритмами самостоятельного решения стандартных физических задач; навыками решения уравнений математической модели; навыками анализа и представления полученных результатов.	Владеет алгоритмами самостоятельного решения стандартных физических задач; навыками решения уравнений математической модели; навыками анализа и представления полученных результатов в ограниченном объеме.	Владеет алгоритмами самостоятельного решения стандартных физических задач; навыками решения уравнений математической модели; навыками анализа и представления полученных результатов, но иногда испытывает небольшие затруднения.	Владеет алгоритмами самостоятельного решения стандартных физических задач; навыками решения уравнений математической модели; навыками анализа и представления полученных результатов в полном объеме.
ОПК-5. Способен разрабатывать фи-	ОПК-5.2. Обладает навыками решения инженерных	Не знаком со стандартными пакетами программ и не уме-	Знаком со стандартными пакетами программ, но сла-	Знаком со стандартными пакетами программ,	Знаком со стандартными пакетами программ, умеет

<p>зические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач</p>	<p>задач с применением компьютерных технологий</p>	<p>ет использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента. Не владеет алгоритмами статистической обработки результатов физического эксперимента; навыками применения компьютерных программ для обработки результатов измерений; навыками представления полученных данных для составления отчетов.</p>	<p>бо умеет использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента. Владеет алгоритмами статистической обработки результатов физического эксперимента; навыками применения компьютерных программ для обработки результатов измерений; навыками представления полученных данных для составления отчетов в ограниченном объеме.</p>	<p>умеет использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента. Владеет алгоритмами статистической обработки результатов физического эксперимента; навыками применения компьютерных программ для обработки результатов измерений; навыками представления полученных данных для составления отчетов, но иногда испытывает небольшие затруднения.</p>	<p>использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента. Владеет алгоритмами статистической обработки результатов физического эксперимента; навыками применения компьютерных программ для обработки результатов измерений; навыками представления полученных данных для составления отчетов в полном объеме.</p>
---	--	---	--	---	---

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

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
6.1.1.	Савельев И.В.	Курс общей физики, Т.1.	СПб.: Лань, 2005 2008	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	1184 1
6.1.2.	Савельев И.В.	Курс общей физики, Т.2.	СПб.: Лань 2005 2006 2007	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	1189 1 1000
6.1.3.	Савельев И.В.	Курс общей физики, Т.3.	СПб.: Лань 2005	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	1198
6.1.4.	Трофимова Т.И.	Курс физики	М.: Академия 2004 2005 2006 2007 2008	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	177 100 2 70 229
6.1.5.	Иродов И.Е.	Механика. Основные законы.	М.: Лаб. базовых знаний 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом общ. и проф. образования РФ	50

			2003 2007		1 120
--	--	--	--------------	--	----------

6.2. Справочно-библиографическая литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
6.2.1.	Сивухин Д.В.	Общий курс физики, Т. 3. Электричество	М.: Физматлит; Изд-во МФТИ 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	250
6.2.2.	Сивухин Д.В.	Общий курс физики, Т.4. Оптика	М.: Физматлит; Изд-во МФТИ 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	197
6.2.3.	Сивухин Д.В.	Общий курс физики, Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика	М.: Физматлит; Изд-во МФТИ 2003, 2005	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	1 200
6.2.4.	Сивухин Д.В.	Общий курс физики, Т. 5. Атомная и ядерная физика	М.: Физматлит; Изд-во МФТИ 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	1
6.2.5.	Иродов И.Е.	Электромагнетизм. Основные законы	М.: БИНОМ. Лаб. знаний 2006	–	121
6.2.6.	Иродов И.Е.	Волновые процессы. Основные законы	М.: БИНОМ. Лаб. знаний 2004 2006 2007	–	119 1 1
6.2.7.	Иродов И.Е.	Квантовая физика. Основные законы	М.: БИНОМ. Лаб. знаний 2004 2007	–	119 1
6.2.8.	Иродов И.Е.	Задачи по общей физике	М.: БИНОМ. Лаб. знаний 2007	–	2
6.2.9.	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике	М.: Физматлит 2003	–	495
6.2.10.	Н. Г. Птицина [и др.]; Под ред.Е.М.Гершензона	Сборник вопросов и задач по общей физике	М. : Академия, 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	27
6.2.11.	Савельев И.В.	Курс общей физики. Кн.1	М.: Астрель, 2005	–	10
6.2.12.	Савельев И.В.	Курс общей физики. Кн.3	М.: Астрель, 2003	–	42
6.2.13.	Савельев И.В.	Курс общей физики. Кн.4	М.: Астрель, 2004 2005	–	15 35
6.2.14.	Савельев И.В.	Курс общей физики. Кн.5	М.: Астрель 2002	–	2
6.2.15.	Савельев И.В.	Основы теоретической физики, Т.2	СПб.: Лань 2005	–	20
6.2.16.	Савельев И.В.	Курс физики, Т.1	СПб.: Лань 2007 2008	–	1 1
6.2.17.	Савельев И.В.	Сборник вопросов и задач по общей физике	СПб.: Лань 2005	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. со-	497

				ветом по физике м-ва образования и науки РФ	
6.2.18.	Трофимова Т.И.	Сборник задач по курсу физики с решениями	М.:Высш. школа 2002 2003 2005	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	2 89 100
6.2.19.	Иродов И.Е.	Задачи по общей физике	М.: СПб: Физматлит 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	38
6.2.20.	Иродов И.Е.	Задачи по общей физике	М.: СПб.: Лаб. базовых знаний 2003 2004 2006	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	3 1 1
6.2.21.	Савельев И.В.	Курс общей физики. Кн.2	М.: Астрель, 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом общ. и проф. образования РФ	1
6.2.22.	Савельев И.В.	Основы теоретической физики, Т.1	СПб.: Лань 2005	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	20
6.2.23.	Савельев И.В.	Курс физики, Т.2	СПб.: Лань 2007	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	2
6.2.24.	Савельев И.В.	Курс физики, Т.3	СПб.: Лань 2006	Учебное пособие рекомендовано науч.-метод. советом по физике м-ва образования и науки РФ	1
6.2.25.	Трофимова Т.И.	Курс физики	М.: Высш. школа 2002 2003 2004	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	6 61 2
6.2.26.	Детлаф А.А., Яворский Б.М.	Курс физики	М.:Высш. Школа 2002 М.: Академия 2005	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования РФ	99 1
6.2.27.	Иродов И.Е.	Электромагнетизм. Основные законы.	М.: Лаб. базовых знаний 2002	Учебное пособие рекомендовано м-вом общ. и проф. образования РФ	1
6.2.28.	Калашников С.Г.	Электричество	М.: Физматлит 2003	Учебное пособие рекомендовано м-вом высш. и сред. спец. образования СССР	406

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных заня-

тий по дисциплине «Физика» находятся на кафедре «ФТОС».

6.3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы по дисциплине «Физика».

6.3.2. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Механика. Термодинамика». Общие требования и правила оформления отчета

6.3.3. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Электричество и магнетизм». Общие требования и правила оформления отчета

6.3.4. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Оптика». Общие требования и правила оформления отчета

6.3.5. Методические рекомендации по организации и планированию практических занятий по дисциплине «Физика»

6.3.6. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Физика»

7. 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).

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

Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.

Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.

Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.

Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.

Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8 Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 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	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html

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.mtu.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

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);
- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);
- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

Для проведения лекционных демонстраций имеется демонстрационный кабинет 5307 рядом с лекционной аудиторией 5303, оснащённый приборами, макетами, различными установками.

Лабораторные работы проводятся в 6 корпусе в оснащённых необходимым оборудованием лабораториях:

6136 – Лаборатория «Механика» - 9 лабораторных работ (1-9,1-7,1-3,1-2,1-15,1- 11,1-35,1-36,1-37)

6137- Лаборатория «Электричество» ~ 11 лабораторных работ (2-3,2-20,2-5,2-8,2-21,2-18,2-6,2-15,2-9,2-10,2-13)

6257 - Лаборатория «Оптика» - 11 лабораторных работ (3-4,3-5,3-9,3-8,3-2,3-11,3-10,3-16,3-25,3-28,3-33)

Для проведения лабораторных работ имеются аудитории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием (ауд. 6136, 6137, 6257).

Лаборатория «Механика» (ауд. 6136):

1) Комплект устройств для изучения законов взаимодействия тел (механический удар);

2) комплект устройств для изучения законов вращательного движения;

3) комплект устройств для изучения газовых законов;

4) комплект устройств для изучения законов термодинамики

Лаборатория «Электричество» (ауд. 6137): шесть комбинированных лабораторных установок, включающих в себя:

1) источники питания;

2) осциллограф С1-73;

3) генераторы электрических сигналов ГЗ-118 и ГЗ-111;

4) измерители электрических параметров;

5) вольтметры РВ-7-32; 30

6) набор сменных блоков для изучения законов электромагнетизма

Лаборатория «Оптика» (ауд. 6257):

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

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.

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.

Для студентов создан краткий опорный электронный вариант лекционного материала

ла курса. Электронный конспект находится на кафедре «ФТОС» и может быть получен студентом в случае пропусков занятий по уважительным причинам или вынужденного перевода занятий в дистанционную форму.

На лекциях, практических и лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, 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, практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom. Иницируется 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 компетенций применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена 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.

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 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.

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения 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 занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков решения задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

10.5. 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 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). 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.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «ФТОС».

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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;
- ~ теоретический опрос и защита отчетов по лабораторным работам.

11.1. Типовые вопросы для лабораторных работ

Лабораторная работа №1 Механический удар

1. Кинематические характеристики поступательного движения.
2. Три закона Ньютона. Второй закон Ньютона в двух формулировках.
3. Импульс тела, системы тел. Закон изменения и закон сохранения импульса системы тел.
4. Механическая работа. Мощность.
5. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон изменения потенциальной энергии.
6. Кинетическая энергия. Закон изменения кинетической энергии.
7. Полная механическая энергия. Закон изменения полной механической энергии.
8. Закон сохранения полной механической энергии. Условия его выполнения
9. Механический удар. Признаки удара. Прямой центральный удар. Упругий и неупругий удары. Сделать рисунки и записать законы сохранения.
10. Вывод рабочих формул для расчета скорости шарика до удара V_1 и после удара V_2 , среднего значения силы удара $\overline{F\dot{n}}$, используемых в данной работе.

Лабораторная работа №2 Изучение основного закона динамики вращательного движения

1. Кинематические характеристики вращательного движения.
2. Взаимосвязь линейных и угловых характеристик вращательного движения.
3. Указать направления вектора углового перемещения dj , угловой скорости ω и углового ускорения ϵ крестовины. Записать зависимости этих величин от времени $j(t), \omega(t), \epsilon(t)$.
4. Момент инерции материальной точки, твердого тела относительно точки, относительно оси. Теорема Штейнера.
5. Момент силы относительно неподвижной точки, закрепленной оси. Его модуль, направление. Плечо силы.
6. Момент импульса материальной точки и абсолютно твердого тела относительно неподвижной точки, закрепленной оси. Его модуль, направление.
7. Основной закон динамики вращательного движения для абсолютно твердого тела (две формы записи и связь между ними).
8. Закон сохранения момента импульса. Условия его выполнения.
9. Какая сила создает вращательный момент крестовины и как он определяется в данной работе? Получить выражение для вращательного момента.
10. Вывод рабочих формул.

Лабораторная работа №3 Экспериментальные исследования электростатических полей с помощью электролитической ванны

1. Заряд. Свойства заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность. Силовые линии напряженности. Принцип суперпозиции. Расчет напряженности электростатического поля, создаваемого системой точечных зарядов, с помощью принципа суперпозиции.
3. Потенциал электростатического поля, разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции. Расчет потенциала электростатического поля, создаваемого системой точечных зарядов с помощью принципа суперпозиции.
4. Связь между напряженностью и потенциалом.
5. Свойства электростатического поля.
6. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах.
7. Расчет напряженности электрического поля E равномерно заряженных тел: бесконечной плоскости, бесконечных параллельных разнозаряженных плоскостей, сферы, шара, бесконечно длинных нити и цилиндра.
8. Емкость. Емкость уединенного проводника. Емкость плоского и цилиндрического конденсаторов. Соединение конденсаторов.
9. Энергия и плотность энергии электростатического поля.
10. Проводники в электростатическом поле.

Лабораторная работа №4 Изучение волновых процессов

1. Определение волнового процесса, волнового фронта, волновой поверхности
2. Уравнение плоской волны, волновой вектор, волновое число, длина волны, частота волны.
3. Классификация волн по природе, по типу волновой поверхности, по характеру переноса энергии, по направлению колебаний
4. Принцип Гюйгенса-Френеля.
5. Звуковые волны, акустический эффект Доплера. Интенсивность звуковой волны, громкость звука.
6. Электромагнитные волны, волновое уравнение, особенности распространения, классификация.
7. Стоячие волны, вывод уравнения стоячих волн, узлы и пучности стоячих волн.

Лабораторная работа №5 Интерференция света при наблюдении колец Ньютона

1. Световая волна. Ее основные характеристики. Интенсивность света. Границы оптического диапазона.
2. Явление интерференции. Условия наблюдения интерференционной картины.
3. Пространственная и временная когерентности.
4. Оптический путь, оптическая разность хода. Условия максимума и минимума интенсивности при интерференции.
5. Методы реализации интерференции от естественных источников. Опыт Юнга.
6. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины.
7. Наблюдение колец Ньютона в отраженном и проходящем свете.
8. Оптическая схема установки для наблюдений колец Ньютона с лазером.
9. Вывод расчетных формул для радиусов темных и светлых колец Ньютона в отраженном и проходящем свете

Лабораторная работа №6 Дифракция света на плоской прозрачной решётке

1. В чем состоит суть явления дифракции? Виды дифракции.
2. Принцип Гюйгенса – Френеля.

3. Дифракция Фраунгофера на щели. Распределение интенсивности на экране. Условие минимумов.
4. Дифракция Фраунгофера на решетке. Распределение интенсивности на экране.
5. Сравнить дифракционные картины при освещении решетки монохроматическим и белым светом.
6. Влияние ширины щели на распределение интенсивности монохроматического света при дифракции на решетке.
7. Условие главных максимумов. От каких параметров решетки зависит угловая ширина главных максимумов?
8. Как влияет количество щелей на вид дифракционной картины?
9. Как влияет соотношение ширины щели и периода решетки на вид дифракционной картины?
10. Угловая дисперсия дифракционной решетки. От чего она зависит?
11. Разрешающая способность спектрального прибора. Критерий Релея. Разрешающая способность решетки. От чего она зависит?
12. Принципиальная схема установки.
13. Методика измерения периода решетки, длины волны и угловой дисперсии

11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

11.2.1. Вопросы к экзамену, проводимому по окончании второго семестра

1. Основные параметры динамики вращательного движения.
2. Вывод закона изменения момента импульса материальной точки.
3. Вывод основного закона динамики вращательного движения.
4. Момент инерции. Вычисление момента инерции произвольного тела.
5. Свободные оси. Гироскоп.
6. Деформация твердого тела.
7. Гидродинамика. Давление жидкости. Сила Архимеда.
8. Трубка тока. Уравнение неразрывности
9. Вывод уравнения Бернулли.
10. Вязкость. Методы определения вязкости.
11. Движение тел в жидкостях и газах.
12. Опытные законы идеального газа.
13. Вывод основного уравнения МКТ.
14. Вывод уравнения Клапейрона. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
15. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла.
16. Первое начало термодинамики. Работа газа. Внутренняя энергия газа.
17. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
18. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Молярная теплоемкость. Теплоемкость при изохорном и изобарном процессах.
19. Адиабатный процесс. Тепловые машины. КПД.
20. Энтропия. Второе начало термодинамики.
21. Заряд. Свойства заряда. Закон Кулона.
22. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
23. Потенциал электрического поля. Связь потенциала с напряженностью.
24. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности.
25. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса.
26. Электрическое поле в диэлектриках.
27. Емкость. Конденсаторы.
28. Электрическое поле в проводниках. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Плотность энергии.
29. Постоянный ток. Закон сохранения заряда.

30. Закон Ома для участка цепи. Обобщение закона Ома. Закон Ома в дифференциальной форме.
31. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.
32. Характеристики магнитостатического поля.
33. Закон Био-Савара.
34. Закон Ампера. Сила Лоренца.
35. Виды магнетиков. Особенности.
36. Закон электромагнитной индукции. Причины возникновения ЭДС.
37. Самоиндукция. Взаимная индукция.
38. Трансформаторы. Токи Фуко.
39. Система уравнения Максвелла.
40. Переходные процессы в RL цепи.

11.2.2. Вопросы к экзамену, проводимому по окончании третьего семестра

1. Колебания. Виды колебаний. Параметры, описывающие колебательные процессы.
2. Уравнение гармонического осциллятора. Механические колебания. Положения равновесия.
3. Пружинный, математический, физический маятники.
4. Затухающие колебания.
5. Вынужденные колебания. Резонанс.
6. Колебательный контур.
7. Волновые процессы.
8. Классификация волн. Принцип Гюйгенса-Френеля.
9. Стоячие волны.
10. Эффект Доплера.
11. Электромагнитные волны.
12. Элементы геометрической оптики.
13. Законы отражения и преломления на границе двух сред.
14. Явление полного внутреннего отражения.
15. Интерференция света.
16. Вывод условий максимума и минимума интерференции
17. Временная когерентность.
18. Пространственная когерентность.
19. Интерференция в тонких пленках.
20. Интерференция в диэлектрических слоях переменной толщины.
21. Кольца Ньютона.
22. Дифракция. (Виды)
23. Метод зон Френеля. (векторная диаграмма)
24. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
25. Дифракция Френеля на полуплоскости. (векторная диаграмма)
26. Дифракция Фраунгофера на щели.
27. Дифракция Фраунгофера на одномерной решетке.
28. Одномерная решетка как спектральный прибор.
29. Поляризация. Виды.
30. Способы получения линейно поляризованного света.
31. Двойное лучепреломление.
32. Поляризационные устройства. Вращение плоскости поляризации.

33. Рассеяние света
34. Поглощение света
35. Дисперсия света
36. Энергетические фотометрические величины
37. Формула Релея-Джинса
38. Оптическая пирометрия
39. Фотоэффект
40. Тормозное рентгеновское излучение

11.3. Типовые задания для текущего контроля

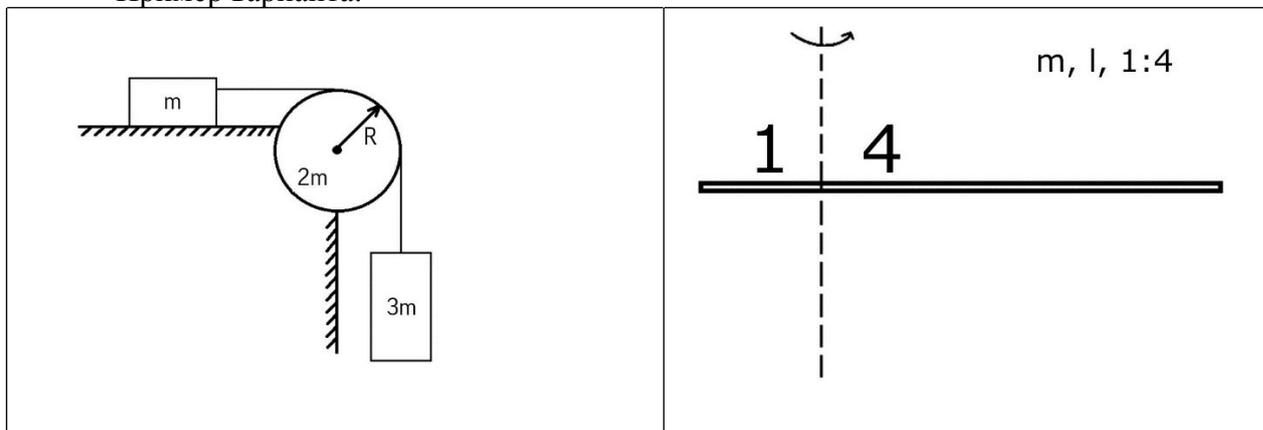
Контрольные работы проводятся по индивидуальным вариантам.

Контрольная работа №1

Тема: динамика вращательного движения, нахождение моментов инерции.

Контрольная работа состоит из двух задач, по одной на каждую тему. В первой задаче дана конструкция, содержащая закрепленный блок с намотанными/перекинутыми нитями, к которым прикреплены грузы. Используются различные составные блоки, наклонные плоскости с шероховатостями или без, разное соотношение масс грузов. Необходимо отыскать ускорения всех тел, при условии, что в начальный момент времени систему «отпустили». Во второй задаче дано простейшее тело (стержни, рамки, плоскости, шайбы, параллелепипеды, сферы, шары) с указанием массы, размеров и оси, относительно которой необходимо отыскать момент инерции. Задания выдаются в виде индивидуальных карточек с изображением задач, чтобы исключить возможность списывания друг у друга и из интернета. Каждая задача оценивается по 25 баллов. На предшествующем проведению контрольной работы занятии проводится разбор решения максимально сложного варианта.

Пример варианта:



Контрольная работа №2

Тема: механика жидкостей и газов

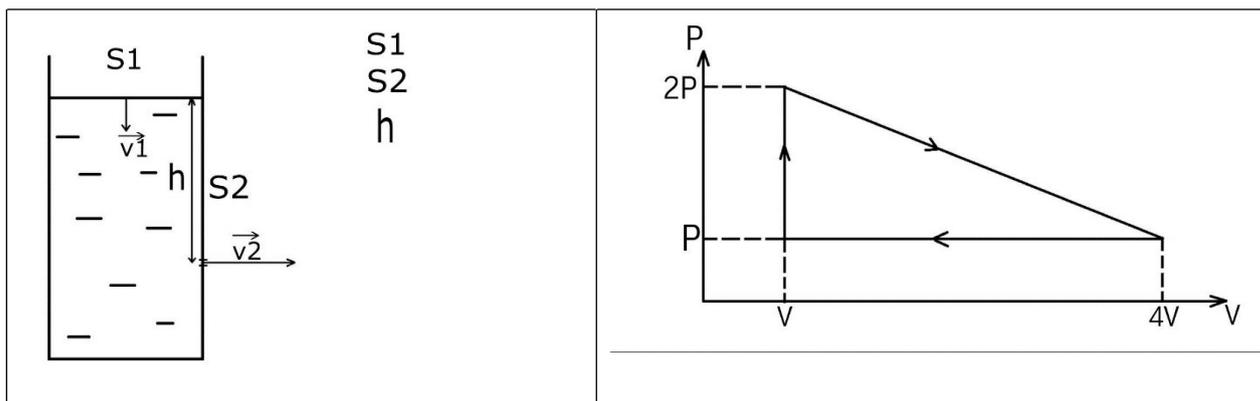
Контрольная работа состоит из трех задач: на нахождение скорости истечения жидкости, на знание законов молекулярно-кинетической теории, на термодинамику.

В первой задаче дан бак с жидкостью с отверстием в нижней части. Известны площади основания бака, площадь и высота отверстия. Необходимо найти скорость истечения жидкости. Для составления варианта – задания численных значений используется дата рождения студента. Площадь основания, площадь и высота отверстия зашифровываются неким соотношением (в зависимости от среднего года рождения студентов), используя число, месяц и год рождения. Соотношение должно быть таковым, чтобы задача была физически адекватной. Задача оценивается в 10 баллов.

Во второй задаче предлагается отыскать какой-либо параметр газа или смеси газов по другим известным параметрам используя соотношения МКТ. Задача оценивается в 15 баллов.

В третьей задаче дан круговой процесс, изображенный в осях PV , осуществляемый над неким газом (выбирается студентом самостоятельно). Необходимо найти КПД такого процесса. Для составления вариантов используются различные геометрические фигуры (площадь которых может быть легко вычислена – треугольники, прямоугольники, трапеции) и различные соотношения объемов и давлений. Задача оценивается в 25 баллов.

На занятиях, предшествующих контрольной работе, осуществляется разбор максимально обобщенного варианта.



Контрольная работа №3

Тема: электричество и магнетизм

Состоит из двух задач.

1. Принцип суперпозиции для напряженности электрического поля. Даны точечные заряженные тела, расположенные таким образом, что расстояния либо известны, либо легко находятся из геометрических соотношений. Даны соотношения зарядов тел. Дана точка наблюдения, в которой необходимо рассчитать напряженность.

2. Теорема Гаусса. Дан цилиндрический или сферический объем, несущий заряд, распределенный по заданному закону. Необходимо найти зависимость напряженности электрического поля от радиальной координаты.

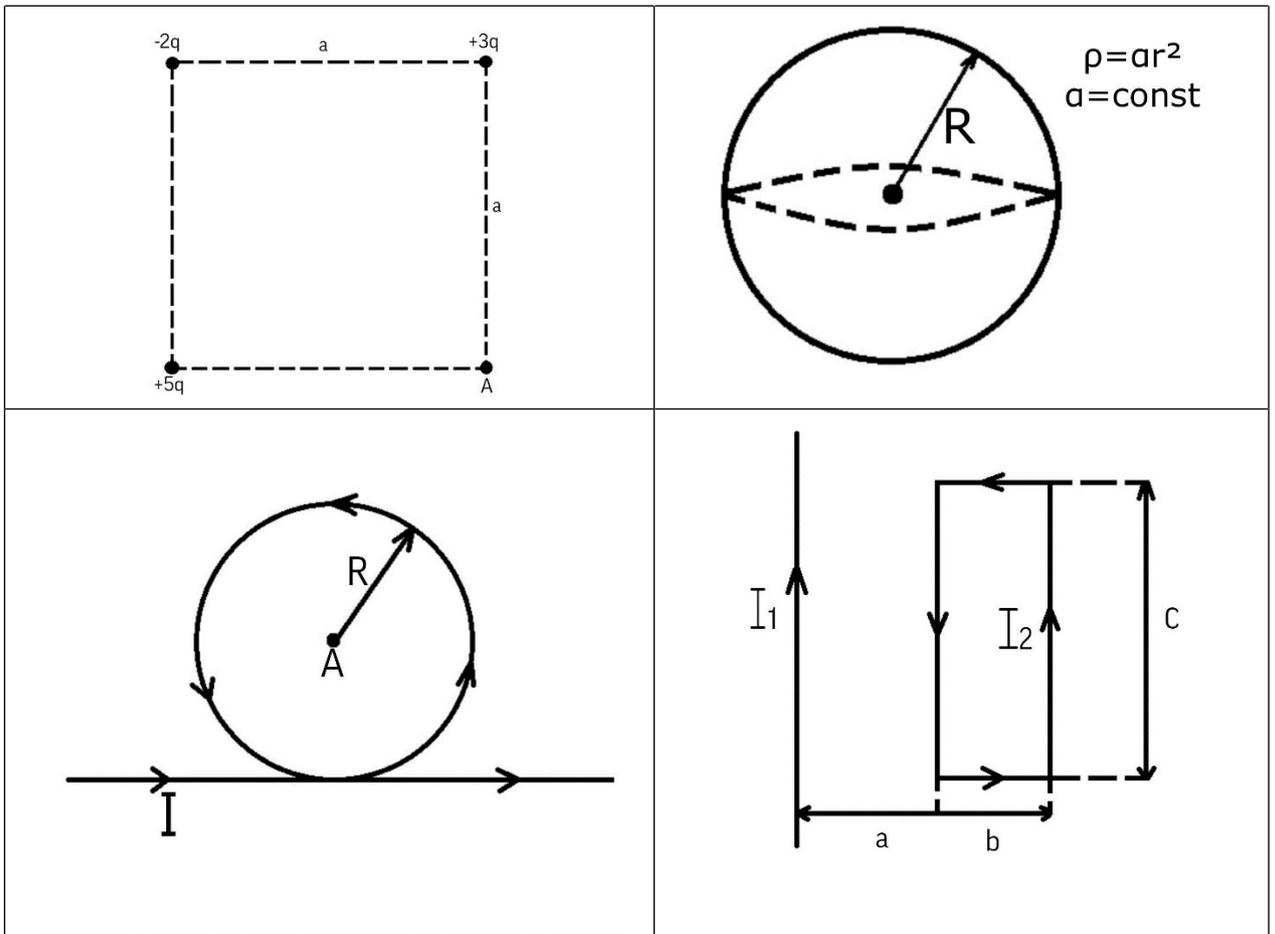
3. Закон Био-Савара-Лапласа. Дана конструкция из проводников линейной и круговой формы, по которым протекает электрический ток, необходимо определить магнитную индукцию в заданной точке.

4. Закон Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции

Дана рамка с током и бесконечный стержень с током, найти силу Ампера, действующую на рамку с током. Известны соотношения размеров и токов.

Поскольку задачи типа 2 и 3 подразумевают интегрирование, а 1 и 4 – нет, студент получает либо 1 и 3 задачи, либо 2 и 4. Каждая задача оценивается в 25 баллов.

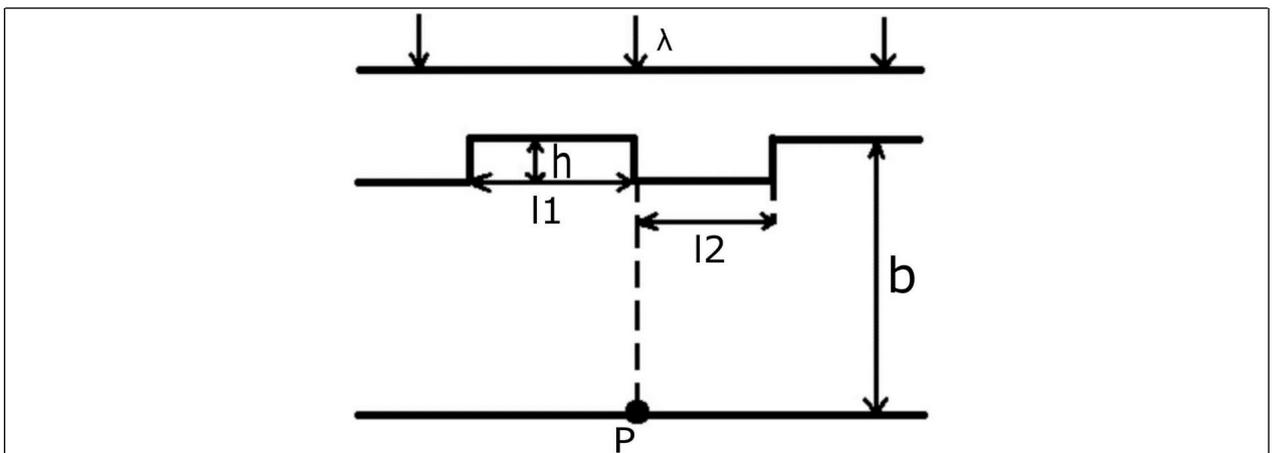
На занятиях, предшествующих контрольной работе, осуществляется разбор максимально обобщенного варианта каждого типа задач.



Контрольная работа №4

Тема: Дифракция

Задается зонная пластинка с указанием размеров, которая освещается монохроматическим светом заданной длиной волны. На экране находится точка наблюдения. Необходимо отыскать при каком значении глубины выемки в точке наблюдения будет наблюдаться максимум или минимум интенсивности. Размеры подбираются таким образом, чтобы можно было воспользоваться спиралью Корню. Задача оценивается как зачет/незачет.



Полный фонд оценочных средств находится на кафедре «ФТОС».