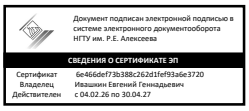
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт экономики и управления (ИНЭУ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ С.Н. Митяков
подпись ФИО
22 апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.14 Физика
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 01.03.02. Прикладная математика и информатика

Направленность: Программирование и системный анализ
Форма обучения: очная
Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра ЦЭ

Кафедра-разработчик ЦЭ

Объем дисциплины 288/8 часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет, экзамен

Разработчик: Новоселова Н.А., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10.01.2018 года № 9 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 17.12.2024 г. № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Цифровая экономика» протокол от 18.03.2025 № 1

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор _____С.Н. Митяков
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭУ, Протокол от 22.04.2025 №3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 01.03.02 – П – 14

Начальник МО _____ / Е.Г. Севрюкова /

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

Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ 3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4

1.1. Цель освоения дисциплины 4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля) 4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам 7
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам 8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 14
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 21
6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда 21
6.2. Справочно-библиографическая литература 22
6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 23
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 23
7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) 23
7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 24
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ 25
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 25
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 26
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии 26
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа 27
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях 27
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 27
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 28
11.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена 28
11.2. Типовые задания для текущего контроля 31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. 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 (модуля):

- 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 (модуль) «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» в объёме курса средней школы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей общепрофессиональной компетенции в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»:

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

Формирование указанной компетенции 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								
Математический анализ.								
Алгебра и геометрия.								
Дискретная математика.								
Физика.								
Комплексный анализ.								
Специальные главы математического анализа.								
Высшая алгебра.								
Теория вероятностей и математическая статистика								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								
Выполнение и защита ВКР								

3.2. 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 применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	**ИОПК-1.2.** Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, для решения задач профессиональной деятельности.	**Знать:** - значимые факты истории и методологии физики; основные физические принципы, составляющих современную научную картину мира; - представлять перспективы дальнейшего развития науки.	**Уметь:** - решать стандартные задачи в рамках программы курса, решать различные уравнения, используемые в классической механике.	**Владеть:** - основными методологическими принципами естествознания, навыками приобретения физического мышления, навыками приобретения математического моделирования физических задач, системой понятий и основных положений теоретической механики.	Вопросы для устного собеседования. Контрольные работы	Вопросы для устного собеседования: билеты. Экзаменационные задачи.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач.ед. 288 часа, 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	
		2 сем	3 сем
Формат изучения дисциплины		очная	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**288**	**144**	
1. Контактная работа:	**142**	**70**	**72**
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	**136**	**68**	**68**
занятия лекционного типа (Л)	68	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	68	34	34
лабораторные работы (ЛР)			
1.2. **Внеаудиторная, в том числе**	6	2	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	.		
текущий контроль, консультации по дисциплине	6	2	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	**146**	**74**	**72**
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-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.)	110	74	36
Подготовка к экзамену (контроль)	36		36

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-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	**Раздел 1. Физические основы классической и релятивистской механики**						1. Диагностический безоценочный контроль, лучше взаимоконтроль; 2. Разноуровневые качественные, расчетные, графические задания; 3. физический диктант, блиц-опрос; 4. Работа с систематизирующими, обобщающими таблицами, логическими схемами. При изучении нового материала-слайд показ. Совместно с натурным экспериментом создают единую активную познавательную среду, в которой учитель	Конспект лекций
	Тема 1.1. Элементы кинематики	4,0			4,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Практическое занятие 1. Кинематика поступательного и вращательного движения			4,0	4,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Тема 1.2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.	6,0			5,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Практическое занятие 2. Законы Ньютона. Силы.			4,0	5,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Тема 1.3. Работа и энергия.	6,0			5,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Практическое занятие 3. Законы сохранения энергии и импульса			4,0	5,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Тема 1.4. Динамика вращательного движения твердого тела.	6,0			5,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		

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				
	Практическое занятие 4. Основное уравнение динамики вращательного движения			4,0	5,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	серией умело подобранных вопросов и заданий возбуждает и направляет мысль обучающихся к новым теоретическим выводам. Далее в ходе закрепления уточняет, корректирует понимание учащимися нового знания, формирует первоначальные умения.	
	Практическое занятие 5. Закон сохранения момента импульса			4,0	5,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	В ходе объяснения и закрепления нового материала кадры должны быть разнообразными, чтобы охватить все моменты познания: алгоритм поиска решения поставленной проблемы, оценивание альтернатив, обнаружение следствий и их значимости в теории и т.д.	
	Тема 1.5. Элементы механики жидкостей.	2,0			4,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Практическое занятие 6. Механика жидкости			4,0	4,0			
	Тема 1.6. Элементы специальной (частной) теории относительности.	2,0			3,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5]		
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				54,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 1 разделу	**26,00**		**24,00**	**54,00**			

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 занятия				
ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	**Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики**							
	Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.	4,0			5,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4]	Диагностический безоценочный контроль, лучше взаимоконтроль; 5. Разноуровневые каче-ственные, расчетные, графические задания; 6. физический диктант, блиц-опрос; 7. Работа с систематизи-рующими, обобщающими таблицами, логическими схемами. При изучении нового материала-слайд показ. Совместно с натурным экспериментом создают единую активную познавательную среду, в которой учитель серией умело подобранных вопросов и заданий возбуждает и направляет мысль обучающихся к новым теоретическим выводам. Далее в ходе закрепления уточняет, корректирует понимание учащими-	
	Практическое занятие 7. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.			5,0	5,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Тема 2.2. Основы термодинамики.	4,0			5,0	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4]		
	Практическое занятие 8. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. КПД. Энтропия			5,0	5,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				20,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 2 разделу	**8,00**		**10,00**	**20,00**			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**34**		**34**	**74**			
3 семестр								
ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	**Раздел 3. Электричество и магнетизм**							
	Тема 3.1. Электростатика.	8,0			2,0	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 1. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Метод суперпозиции			4,0	0,5	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		

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				
	Практическое занятие 9. Теорема Гаусса.			4,0	0,5	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]	ся нового знания, формирует первоначальные умения. В ходе объяснения и закрепления нового материала кадры должны быть разнообразными, чтобы охватить все моменты познания: алгоритм поиска решения поставленной проблемы, оценивание альтернатив, обнаружение следствий и их значимости в теории и т.д.	
	Практическое занятие 10. Работа сил электростатического поля. Потенциал			3,0	0,5	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Тема 3.2. Постоянный электрический ток.	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 11 Правила Кирхгофа. Законы постоянного тока			4,0	0,5	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Тема 3.3. Магнитостатика.	3,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 12. Закон Био-Савара. Закон Ампера. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца			3,0	0,5	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	**Тема 3.4.** Электромагнитная индукция.	5,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 13. Электромагнитная индукция. Индуктивность.			3,0	0,5	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				8,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	**18,00**		**21,00**	**8,00**			
ОПК-3	**Раздел 4. Колебания и волны**							

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				
ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	**Тема 4.1.** Механические и электромагнитные колебания.	5,0			2,0	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]	1. Диагностический безоценочный контроль, лучше взаимоконтроль; 5. Разноуровневые качественные, расчетные, графические задания; 6. физический диктант, блиц-опрос; 7. Работа с систематизирующими, обобщающими таблицами, логическими схемами. При изучении нового ма-	
	Практическое занятие 12. Собственные колебания			3,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Практическое занятие 13. Вынужденные колебания. Векторные диаграммы			3,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Тема 4.2. Упругие и электромагнитные волны.	3,0			2,0	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 14. Упругие волны. Электромагнитные волны.			3,0	2,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				8,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	**8,00**		**9,00**	**8,00**			
ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	**Раздел 5. Волновая оптика**							
	Тема 5.1. Интерференция света.	3,0			2,0	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 15. Интерференция света.			1,5	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Тема 5.2. Дифракция света.	5,0			2,0	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 16. Дифракция света			1,5	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9],		

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				
						[6.2.19], [6.2.20]	териала-слайд показ. Совместно с натурным экспериментом создают единую активную познавательную среду, в которой учитель серией умело подобранных вопросов и заданий возбуждает и направляет мысль обучающихся к новым теоретическим выводам. Далее в ходе закрепления уточняет, корректирует понимание учащимися нового знания, формирует первоначальные умения. В ходе объяснения и закрепления нового материала кадры должны быть разнообразными, чтобы охватить все моменты познания: алгоритм поиска решения поставленной проблемы, оценивание альтернатив, обнаружение следствий и их значимости в теории и т.д.	
	Тема 5.3. Поляризация света.	3,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4], [6.2.5]		
	Практическое занятие 17. Поляризация света.			1,0	1,0	Подготовка к практическим занятиям [6.2.9], [6.2.19], [6.2.20]		
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:				8,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 5 разделу	**11,00**		**4,00**	**8,00**			
ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	**Раздел 6. Квантовая природа излучения**							
	Тема 6.1. Законы равновесного теплового излучения	2,0			2,0	Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.7]		
	Тема 6.2. Гипотеза Планка. Свойства фотонов	2,0			2,0	Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.7]		
	Тема 6.3. Внешний фотоэффект и тормозное рентгеновское излучение	1,0			2,0	Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.7]		
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:				6,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 6 разделу	**5,00**			**6,00**			
ОПК-3	**Раздел 7. Элементы квантовой механики и атомной физики**							

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				
ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	**Тема 7.1.** Строение атома. Постулаты Бора.	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.7]		
	Тема 7.2. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.	1,0			1,0	Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.7]		
	Тема 7.3. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект и его проявления.	1,0			2,0	Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.7]		
	Тема 7.4. Квантовая статистика БозеЭйнштейна. Квантовая статистика Ферми-Дирака	1,0			2,0	Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.7]		
	Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:				6,0			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 7 разделу	**5,00**			**6,00**			
	Курсовая работа (КР)							
	Курсовой проект (КП)							
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**34**		**34**	**36**			
	ИТОГО по дисциплине	**68**		**68**	**110**			

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

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

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттесстацию (зачет)

1. Скорость. Ускорение. Составляющие ускорения.
2. Законы Ньютона. Две формулировки II закона Ньютона.
3. Силы в природе (упругие, силы трения, сила тяжести и другие).
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.
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. Законы Кеплера. 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 для различных изопроцессов.
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. Неравенство Клаузиуса.

Примеры заданий для контрольных работ

1. Уравнения движения двух материальных точек имеют вид $x_1 = A_1t + B_1t^2 + C_1t^3$ и $x_2 = A_2t + B_2t^2 + C_2t^3$, где B_1=4 м/с^2, C_1=-3 м/с^3, B_2=-2 м/с^2, C_2=1 м/с^3. Найти момент времени, при котором ускорения этих точек будут равны.

2. Материальная точка движется по окружности радиусом $R = 2$ м с угловой скоростью $\omega = At$, где $A = 0{,}25$ рад/с^2. Найти полное ускорение *a* точки в момент, когда угол ее поворота из начального положения $\varphi = 3{,}14$ рад.

3. На наклонную плоскость, составляющую угол $\beta = 30^0$ с горизонтом, положили тело, которое начало скользить вниз без начальной скорости. Найти его скорость через 2 с после начала движения, если коэффициент трения тела о плоскость равен $\mu = 0{,}5$.

4. Брусок, массой m, двигается по горизонтальной шероховатой поверхности под действием силы $F = kt$, направленной под углом α к горизонту. Найти работу силы трения в момент отрыва бруска от поверхности, если коэффициент трения равен μ.

5. Лодка массой $M = 240$ кг движется со скоростью $V_0 = 1$ м/с. Навстречу лодке летит мешок с песком массой $m = 10$ кг с горизонтальной скоростью $U = 3$ м/с относительно лодки. Пренебрегая сопротивлением воды, найти скорость *V* лодки после попадания в нее мешка.

6. Горизонтальная платформа массой *M*=100 кг вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, с частотой *n*=60 об/мин. Человек массой *m*=60 кг стоит при этом на краю платформы. С какой частотой начнет вращаться платформа, если человек перейдет от края платформы к ее центру? Платформу считать однородным диском, человека – точечной массой.

7. В сосуде объемом $V = 20$ л находится газ массой $m = 60$ г. Найти концентрацию *n* молекул газа, если его молярная масса $M = 4$ г/моль.

8. Баллон содержит $\nu = 4\,\text{моля}$ одноатомного идеального газа при температуре $T = 300\,\text{К}$. При нагревании баллона средняя квадратичная скорость молекул газа увеличилась в $n = 1{,}3$ раза. Какое количество теплоты сообщили газу?

Также сформирован перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена в 3 семестре.

1. Заряд. Напряженность электрического поля. Закон Кулона.
2. Напряженность поля точечного заряда. Сложение электрических полей. Диполь в электрическом поле.
3. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной форме.
4. Потенциал электростатического поля.
5. Связь между напряженностью и потенциалом.
6. Граничные условия электростатики. Циркуляция и ротор электростатического поля.

7. Электростатическое поле в диэлектриках.
8. Поляризованность. Теорема Гаусса для векторов $\vec{E}$, $\vec{D}$, и $\vec{P}$. Граничные условия для составляющих вектора $\vec{P}$.
9. Поляризация диэлектриков. Объемные и поверхностные связанные заряды.
10. Пьезоэлектрики. Пироэлектрики. Сегнетоэлектрики.
11. Метод зеркальных изображений. Электростатическая защита.
12. Электроёмкость. Энергия взаимодействия системы точечных зарядов.
13. Энергия электростатического поля.
14. Постоянный ток, его характеристики. Уравнение непрерывности.
15. Сторонние силы.
16. Закон Ома для участка цепи. Обобщенный закон Ома. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

17.Магнитное статистическое поле в вакууме. Напряженность и индукция магнитного поля.
18. Магнитное поле движущегося заряда.
19. Сила Лоренца. Закон Био-Савара. Закон Ампера.
20. Движение заряженных частиц под действием электрического и магнитного полей.
21.Рамка с током в магнитном поле. Магнитный момент.
22.Магнитные свойства диамагнетиков. Магнитные свойства парамагнетиков
23.Граничные условия для составляющих векторов магнитного поля.
24. Ферромагнетизм.
25. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
26. Вычисление индуктивности соленоида.
27.Взаимная индукция. Трансформаторы.
28.Энергия магнитного поля.
29. Явления, связанные с законом электромагнитной индукции.
30. Переменный ток. Резистор, конденсатор, индуктивность в цепи переменного тока.
31. Метод векторных диаграмм для расчета сопротивления цепей переменного тока.
32. Резонанс напряжений. Резонанс токов.
33.Вихревое электрическое поле.
34. Ток смещения.
35. Система уравнений Максвелла.
36. Уравнение электромагнитной волны в вакууме.
37.Параметры гармонического колебания.
38.Собственные незатухающие колебания пружинного маятника.
39.Собственные незатухающие колебания заряда и тока в колебательном контуре.
40.Сложение взаимно ортогональных колебаний.
41.Собственные затухающие колебания (пружинный маятник, колебательный контур).
42.Вынужденные колебания.
43.Амплитудно- и фазочастотные характеристики колебательного контура. Резонанс.
44.Волновые процессы. Упругие волны.
45.Уравнение волны. Плоские бегущие волны.
46. Фазовая и групповая скорости.
47. Сферические и цилиндрические волны.
48. Интерференция волн. Стоячие волны.
49. Энергия упругой волны.
50. Волновые уравнения электромагнитной волны в вакууме.
51. Строение электромагнитной волны.
52. Энергия электромагнитной волны.
53. Световая волна.

54. Законы геометрической оптики.
55. Формула тонкой линзы. Оптические центрированные системы.
56. Фотометрические единицы. Их связь с мощностью световых пучков.
57. Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
58. Интерференция волн в опыте Юнга.
59. Временная когерентность.
60. Пространственная когерентность.
61. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона.
62. Интерференция в плоском клине. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
63. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
64. Зоны Френеля.
65. Векторная диаграмма зон Френеля.
66. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом диске.
67. Дифракция Фраунгофера на бесконечной щели.
68. Дифракция Фраунгофера на решетке.
69. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
70. Пространственная решетка. Дифракция рентгеновских лучей.
71. Элементарная теория дисперсии света в газах.
72. Поляризация света. Закон Малюса.
73. Поляризация света при прохождении границы раздела сред.
74. Двойное лучепреломление.
75. Поляризационные призмы и поляроиды.
76. Законы равновесного теплового излучения.

Примеры заданий для контрольных работ

1. На линии, соединяющей два положительных точечных заряда величинами $q_1 = 2q$ и $q_2 = q$, расположен положительный заряд $q_3 = q$. Найти расстояние x от заряда q_1, на котором третий заряд будет находиться в положении равновесия. Расстояние между крайними зарядами $r = 10$ см.

2. Четыре точечных заряда расположены в вершинах квадрата со стороной *l*. Найти напряженность *E* и потенциал φ электрического поля в центре квадрата, если $q_1 = q_2 = q_3 = q$, $q_4 = -q$. Заряд q=1,0 мкКл, *l*=10 см.

3. Заряд объемной плотности ρ равномерно распределен по бесконечно длинному цилиндрическому стержню радиусом R. Найти напряженность $E(r)$ электрического поля как функцию расстояния r от оси стержня.

4. Конденсатор неизвестной емкости C_1 заряжен до напряжения U_1 = 80 В. При параллельном подключении этого конденсатора к конденсатору емкостью C_2 = 60 мкФ, заряженному до напряжения U_2 = 16 В, напряжение на батарее становится U = 20 В (если конденсаторы соединяют обкладками одного знака). Определить емкость C_1.

5. Ток в проводнике за 2 с изменился от 2 А до 8 А. Найти заряд, прошедший за это время через поперечное сечение проводника.

6. Три источника тока с ЭДС $\varepsilon_1 = 11$ В , $\varepsilon_2 = 4$ В и $\varepsilon_3 = 6$ В и три реостата с сопротивлениями R_1=5 Ом, R_2=10 Ом и R_3=2 Ом соединены, как показано на рисунке к за-

даче 360. Определить с помощью законов Кирхгофа силу тока I_2 через сопротивление R_2. Внутреннее сопротивление источников тока пренебрежимо мало.

7. Электрон в однородном магнитном поле с индукцией B=0,1 Тл движется по окружности. Найти силу кругового тока I, создаваемого движущимся электроном.

8. Два соленоида с индуктивностями L_1 = 0,64 Гн и L_2 = 1,0 Гн одинаковой длины и равного сечения вставлены один в другой. Определить их взаимную индуктивность.

9. Колебательный контур состоит из катушки индуктивности L = 10 мГн, конденсатора емкостью C = 0,1 мкФ и резистора сопротивлением R = 20 Ом. Определить, через сколько полных колебаний амплитуда тока в контуре уменьшится в e раз?

Указанный комплект оценочных средств является неотъемлемой частью фонда оценочных средств и хранится на кафедре.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) 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<=50	Отлично	зачет
30<R<=40	Хорошо	
20<R<=30	Удовлетворительно	
0<R<=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 фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	**ИОПК-1.2.** Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, для решения задач профессиональной деятельности.	Не знает фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; квантовой и атомной физики. Не владеет алгоритмами самостоятельного решения стандартных физических задач; навыками решения уравнений математической модели; навыками анализа и представления полученных результатов.	Может сформулировать фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; квантовой и атомной физики, допуская ошибки. Слабо владеет алгоритмами самостоятельного решения стандартных физических задач; навыками решения уравнений математической модели; навыками анализа и представления полученных результатов в ограниченном объеме.	Может сформулировать фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; квантовой и атомной физики, допуская небольшие неточности. Твердо владеет алгоритмами самостоятельного решения стандартных физических задач; навыками решения уравнений математической модели; навыками анализа и представления полученных результатов, но иногда испытывает небольшие затруднения.	Твердо знает фундаментальные законы природы, в том числе основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; квантовой и атомной физики. Отлично владеет алгоритмами самостоятельного решения стандартных физических задач; навыками решения уравнений математической модели; навыками анализа и представления полученных результатов в полном объеме.

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. Основ-	М.: Лаб.	Учебное пособие рекомендовано м-вом общ. и проф. об-	

		ные законы.	базовых знаний 2002 2003 2007	разования РФ	50 1 120

6.2. Справочно-библиографическая литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библио-теке
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	–	15

			2005		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. советом по физике м-ва образования и науки РФ	497
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	Учебное пособие рекомендовано м-вом образования	99 1

			М.: Академия 2005	РФ	
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 занятий по дисциплине «Физика» находятся на кафедре «ФТОС».

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

6.3.2. Методические рекомендации по организации и планированию практических занятия по дисциплине «Физика»

6.3.3. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплина «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)

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

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

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

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

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

6. 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.

7. 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/

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.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

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.

и

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 курса. Электронный конспект находится на кафедре 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. 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 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 допол-

нительный 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 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.

10.4. 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 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 ра-

ботать 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;
- экзамен.

11.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

11.1.1. Вопросы к зачету, проводимому по окончании второго семестра

43. Скорость. Ускорение. Составляющие ускорения.
44. Законы Ньютона. Две формулировки II закона Ньютона.
45. Силы в природе (упругие, силы трения, сила тяжести и другие).
46. Деформация растяжения, сжатия. Деформация сдвига.
47. Энергия, работа, мощность.
48. Кинетическая, потенциальная, полная механическая энергии тела.
49. Консервативные силы.
50. Закон сохранения импульса.
51. Закон сохранения полной механической энергии.
52. Теорема об изменении кинетической, потенциальной и полной механической энергии.
53. Абсолютно упругий удар.
54. Абсолютно неупругий удар.
55. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение.
56. Момент импульса материальной точки и абсолютно твердого тела.
57. Момент инерции материальной точки и абсолютно твердого тела.
58. Теорема Штейнера.
59. Момент силы.
60. Закон сохранения момента импульса.
61. Кинетическая энергия вращающегося тела.
62. Основное уравнение динамики вращательного движения.
63. Свободные оси. Гироскоп.
64. Силы инерции, возникающие при ускоренном поступательном движении системы отсчета.
65. Силы инерции, действующие на тело, покоящееся во вращающейся системе отсчета.
66. Сила Кориолиса, её проявления.
67. Законы сохранения в неинерциальных системах отсчета.
68. Законы Кеплера. Космические скорости.

69. Поле тяготения.
70. Опытные законы идеального газа.
71. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
72. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
73. Распределение Максвелла.
74. Распределение Больцмана.
75. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
76. Внутренняя энергия системы. Работа газа при изменении его объема.
77. Первое начало термодинамики для различных изопроцессов.
78. Теплоемкость идеального газа.
79. Адиабатический процесс.
80. Политропные процессы.
81. Второе начало термодинамики. Работа тепловой машины. Цикл Карно.
82. Элементы молекулярной теории неидеального газа.
83. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
84. Энтропия. Неравенство Клаузиуса.

11.1.2. Вопросы к экзамену, проводимому по окончании третьего семестра

19. Заряд. Напряженность электрического поля. Закон Кулона.
20. Напряженность поля точечного заряда. Сложение электрических полей. Диполь в электрическом поле.
21. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной форме.
22. Потенциал электростатического поля.
23. Связь между напряженностью и потенциалом.
24. Граничные условия электростатики. Циркуляция и ротор электростатического поля.
25. Электростатическое поле в диэлектриках.
26. Поляризованность. Теорема Гаусса для векторов $\vec{E}$, $\vec{D}$, и $\vec{P}$. Граничные условия для составляющих вектора $\vec{P}$.
27. Поляризация диэлектриков. Объемные и поверхностные связанные заряды.
28. Пьезоэлектрики. Пироэлектрики. Сегнетоэлектрики.
29. Метод зеркальных изображений. Электростатическая защита.
30. Электроёмкость. Энергия взаимодействия системы точечных зарядов.
31. Энергия электростатического поля.
32. Постоянный ток, его характеристики. Уравнение непрерывности.
33. Сторонние силы.
34. Закон Ома для участка цепи. Обобщенный закон Ома. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

35.Магнитное статистическое поле в вакууме. Напряженность и индукция магнитного поля.
36. Магнитное поле движущегося заряда.
19. Сила Лоренца. Закон Био-Савара. Закон Ампера.
20. Движение заряженных частиц под действием электрического и магнитного полей.
21.Рамка с током в магнитном поле. Магнитный момент.
22.Магнитные свойства диамагнетиков. Магнитные свойства парамагнетиков
23.Граничные условия для составляющих векторов магнитного поля.
24. Ферромагнетизм.
25. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
26. Вычисление индуктивности соленоида.
27.Взаимная индукция. Трансформаторы.

28.Энергия магнитного поля.
29. Явления, связанные с законом электромагнитной индукции.
30. Переменный ток. Резистор, конденсатор, индуктивность в цепи переменного тока.
31. Метод векторных диаграмм для расчета сопротивления цепей переменного тока.
32. Резонанс напряжений. Резонанс токов.
33.Вихревое электрическое поле.
34. Ток смещения.
35. Система уравнений Максвелла.
36. Уравнение электромагнитной волны в вакууме.
37.Параметры гармонического колебания.
38.Собственные незатухающие колебания пружинного маятника.
39.Собственные незатухающие колебания заряда и тока в колебательном контуре.
40.Сложение взаимно ортогональных колебаний.
41.Собственные затухающие колебания (пружинный маятник, колебательный контур).
42.Вынужденные колебания.
43.Амплитудно- и фазочастотные характеристики колебательного контура. Резонанс.
44.Волновые процессы. Упругие волны.
45.Уравнение волны. Плоские бегущие волны.
46. Фазовая и групповая скорости.
47. Сферические и цилиндрические волны.
48. Интерференция волн. Стоячие волны.
49. Энергия упругой волны.
50. Волновые уравнения электромагнитной волны в вакууме.
51. Строение электромагнитной волны.
52. Энергия электромагнитной волны.
53. Световая волна.
54. Законы геометрической оптики.
55. Формула тонкой линзы. Оптические центрированные системы.
56. Фотометрические единицы. Их связь с мощностью световых пучков.
57. Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
58. Интерференция волн в опыте Юнга.
59. Временная когерентность.
60. Пространственная когерентность.
61. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона.
62. Интерференция в плоском клине. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
63. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
64. Зоны Френеля.
65. Векторная диаграмма зон Френеля.
66. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом диске.
67. Дифракция Фраунгофера на бесконечной щели.
68. Дифракция Фраунгофера на решетке.
69. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
70. Пространственная решетка. Дифракция рентгеновских лучей.
71. Элементарная теория дисперсии света в газах.
72. Поляризация света. Закон Малюса.
73. Поляризация света при прохождении границы раздела сред.
74. Двойное лучепреломление.
75. Поляризационные призмы и поляроиды.
76. Законы равновесного теплового излучения.

11.2. Типовые задания для текущего контроля

Контрольная работа №1 .

Вариант №1

1. Движение материальной точки в плоскости XY описывается законом $x=At,\ y=At(1+Bt)$, где A и B – положительные постоянные. Определить: 1) радиус-вектор **r** точки в зависимости от времени; 2) скорость **v** и ускорение **a** в зависимости от времени; 3)модули скорости и ускорения в зависимости от времени.

2. Вертикально расположенный однородный стержень массы M и длины L может вращаться вокруг своего верхнего конца. В нижний конец стержня попала, застряв, горизонтально летевшая пуля массы m, в результате чего стержень отклонился на угол α. Считая m<<M, найти скорость летевшей пули.

Вариант №2

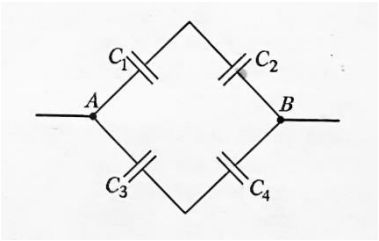
1. Однородный шар радиусом r=20 см скатывается без скольжения с вершины сферы радиусом R=50 см. Определить угловую скорость шара после отрыва от поверхности сферы.
2. Моторная лодка массой m=400 кг начинает двигаться по озеру. Сила тяги F мотора равна 0,2 кН. Считая силу сопротивления F_c пропорциональной скорости, определить скорость v лодки через τ=20 с после начала ее движения. . Коэффициент сопротивления к=20 кг/с.

Контрольная работа №2 (1час).

Вариант №1

1. Эбонитовый шар (ε = 3,0) равномерно заряжен по объему. Во сколько раз энергия электрического поля вне шара превосходит энергию поля, сосредоточенную в шаре.

2. Конденсаторы электроемкостями C_1 = 0,2 мкФ, C_2= 0,6 мкФ, C_3= 0,3 мкФ, C_4= 0,5 мкФ соединены так, как это указано на рисунке. Разность потенциалов U между точками A и B равна 320 В. Определить разность потенциалов U_i и заряд Q_i на пластинах каждого конденсатора (i = 1, 2, 3, 4).



Вариант №2

1. Металлический шар имеет заряд Q_1=100 нКл. На расстоянии, равном радиусу шара, от его поверхности находится конец нити, вытянутой вдоль силовой линии. Нить несет равномерно распределенный по длине заряд Q_2=10 нКл. Длина нити равна радиусу шара. Определить силу F, действующую на нить, если радиус R шара равен 10 см.

2. Три батареи с ЭДС E_1 =12 В, E_2=5В, E_3=10 В и одинаковыми внутренними сопротивлениями r, равными 1 Ом, соединены между собой одноименными полюсами. Сопротивление соединительных проводов ничтожно мало. Определить силы токов I, идущих через каждую батарею.

Контрольная работа №3 .

Вариант №1

1. Найти число N полных колебаний системы, в течение которых энергия системы уменьшилась в $n = 2$ раза. Логарифмический декремент затухания $\theta = 0{,}01$.

2. Плоская электромагнитная волна с частотой ν=10 МГц распространяется в слабо проводящей среде с удельной проводимостью σ= 10 мСм/м и диэлектрической проницаемостью ε=9. Найти отношение амплитуд плотностей токов проводимости и смещения.

Вариант №2

1. В трубе длиной l = 1,2 м находится воздух при температуре T = 300 К. Определить минимальную частоту ν_{min}. возможных колебаний воздушного столба в двух случаях: 1) труба открыта; 2) труба закрыта.
2. Колебания точки происходят по закону $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. в некоторый момент времени смещение x точки равно 5 см, ее скорость x = 20см/с и ускорение x = -80см/с^2. Найти амплитуду A, угловую частоту ω, период Т колебаний и фазу $(\omega t + \varphi)$ в рассматриваемый момент времени.

Контрольная работа №4 (1час).
Вариант №1

1. Точечный источник света с длиной волны λ=0,50 мкм расположен на расстоянии a= 100 см перед диафрагмой с круглым отверстием радиуса r= 1,0 мм. Найти расстояние b от диафрагмы до точки наблюдения, для которой число зон Френеля в отверстии составляет k=3.
2. Если в опыте Юнга на пути одного из интерферирующих лучей поместить перпендикулярно этому лучу тонкую стеклянную пластинку (n = 1,5), то центральная светлая полоса смещается в положение, первоначально занимаемое пятой светлой полосой. Длина волны λ= 0,5 мкм. Определить толщину пластинки.

Вариант №2

1. На установке для наблюдения колец Ньютона был измерен в отраженном свете радиус третьего темного кольца (k=3). Когда пространство между плоскопараллельной пластиной и линзой заполнили жидкостью, тот же радиус стало иметь кольцо с номером, на единицу большим. Определить показатель преломления n жидкости.

Угол α между плоскостями пропускания поляризатора и анализатора равен 45^0. Во сколько раз уменьшится интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до 60^0?

Полный фонд оценочных средств находится на кафедре.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИНЭУ

_____
“____”_____2025__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б.1.Б.14 «Физика»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров
Направление: 01.03.02. Прикладная математика и информатика
Направленность: «Программирование и системный анализ»
Форма обучения очная
Год начала подготовки: 2025

Курс 1,2
Семестр 2,3
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)
«__»_____2025_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЦЭ
_____ протокол № _____ от «__» _____2025__г.

Заведующий кафедрой С.Н. Митяков

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ЦЭ _____ «__» _____ 2025_г.

Методический отдел УМУ:_____ «__» _____2025_ г.