

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
арктических технологий

Федорова О.А.
Фамилия И.О.



20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.О.09 Физика
код и наименование дисциплины

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика
код и наименование направления подготовки

Направленность «Управление инновационной деятельностью»
наименование направленности (профиля) образовательной программы


Квалификация выпускника бакалавр
квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик морского нефтегазового дела и физики
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2021

Лист согласования

1. Разработчик

доцент должность	МНГДиФ кафедра	 подпись	Волков М.А. Ф.И.О.
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы морского нефтегазового дела и физики

_____	наименование кафедры	03.06.2021 дата
_____	_____	_____
_____	_____	_____

протокол №

5

Васеха М.В.
Ф.И.О. заведующего кафедры-разработчика

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой

цифровых технологий, математики и
ЭКОНОМИКИ

наименование кафедры

21.06.2021

дата

подпись

Романовская Ю.В.

Ф.И.О.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.О.09 Физика,
входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика,
направленности (профилю) «Управление инновационной деятельностью»,
2021 года начала подготовки.

Таблица 1 – Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Структуры учебной дисциплины	Изменение количества часов самостоятельной работы	Решение Ученого совета о внесении изменений в учебный план (Протокол № 12 от 14.06.2023 г.)	30.08.2023

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.О.09	Физика	<p>Цель дисциплины – формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 27.03.05 «Инноватика».</p> <p>Задачи дисциплины: овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики; ознакомление с методами физических исследований; ознакомление с современной научной аппаратурой, используемой в профессиональной деятельности.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: основные физические явления; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;</p> <p>Уметь: решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.</p> <p>Содержание разделов дисциплины: Кинематика. Динамика. Момент импульса. Энергия. Динамика вращательного движения. Элементы механики сплошных сред. Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика. Элементы физической кинетики. Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Гармонические колебания. Волны. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Экспериментальные данные о структуре атомов. Элементы квантовой механики. Квантово-механическое описание атомов. Оптические квантовые генераторы. Элементы квантовой микрофизики. Элементарные частицы.</p> <p>Реализуемые компетенции: ОПК-1, ОПК-2</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Очная форма обучения: семестр 2 – зачёт семестр 3 – экзамен</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки

27.03.05 «Инноватика»,

утвержденного

31.07.2020 г. № 870,

(код и наименование направления подготовки/специальности)

дата, номер приказа Минобрнауки РФ

учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», направленности (профилю) «Управление инновационной деятельностью», 2021 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 27.03.05 «Инноватика».

Задачи дисциплины: овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики; ознакомление с методами физических исследований; ознакомление с современной научной аппаратурой, усвоение физических законов и явлений, используемых в профессиональной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика»:

Таблица 2 – Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1.	ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	Компетенция реализуется в части «Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области... естественных... наук»	ИД-1 _{ОПК-1} : - знает основные понятия, категории, положения, законы и методы математики, естественных и технических наук
2.	ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	Компетенция реализуется в части «Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов... естественно-научных дисциплин (модулей)»	ИД-1 _{ОПК-2} : - знает профильные разделы математических, технических и естественно-научных дисциплин, необходимых для решения поставленных профессиональных задач ИД-3 _{ОПК-2} : - способен применять математические, технические и естественно-научные знания в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 – Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		
	Семестр		Всего часов		Семестр		Всего часов		Курс		Всего часов
	2	3									
Лекции	18	18		36							
Практические работы	18	18		36							
Лабораторные работы	18	18		36							
Часы на самостоятельную и контактную работу											
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	–	–		–							
Прочая самостоятельная и контактная работа	54	54		108							
Подготовка к промежуточной аттестации	–	36		36							
Всего часов по дисциплине	108	144		252							
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля											
Экзамен	–	+		1							
Зачет	+	–		1							
Курсовая работа (проект)	–	–		–							
Количество расчетно-графических работ	1	1		2							
Количество контрольных работ	–	–		–							
Количество рефератов	–	–		–							
Количество эссе	–	–		–							

Таблица 4 –Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения			
	Очная			
	Л	ЛР	ПР	СР
2 семестр				
Тема 1. Кинематика. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.	2	–	2	4
Тема 2. Динамика. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы сопротивления.	2	2	2	4
Тема 3 Момент импульса. Момент импульса материальной точки и момент механической системы. Момент силы. Закон сохранения момента механической системы	1	2	1	4
Тема 4 Работа, кинетическая и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил.	1	2	1	4
Тема 5 Динамика вращательного движения. Уравнение вращения твердого тела вокруг закрепленной оси. Момент инерции. Формула Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.	1	4	2	4
Тема 6 Элементы механики сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Упругие напряжения и деформации в твердом теле. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона	–	–	–	6
Тема 7Молекулярно-кинетическая теория газа. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула	2	2	2	4
Тема 8 Термодинамика. Термодинамическое равновесие и температура. Первое начало термодинамики. Эмпирическая температурная шкала. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.	2	2	2	4
Тема 9 Элементы физической кинетики. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение	–	–	1	4
Тема 10 Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.	2	–	1	4
Тема 11 Проводники в электрическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Основная задача электростатики проводников. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.	2	–	1	4
Тема 12 Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая	1	–	1	4

проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике.				
Тема 13 <i>Постоянный электрический ток.</i> Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.	2	4	2	4
Итого за 2 семестр:	18	18	18	54
3 семестр				
Тема 14 <i>Магнитостатика.</i> Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока).	2	2	2	3
Тема 15 <i>Магнитное поле в веществе.</i> Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков	1	1	2	3
Тема 16 <i>Электромагнитная индукция.</i> Феноменология электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля.	1	1	2	3
Тема 17 <i>Уравнения Максвелла.</i> Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений	–	–	–	3
Тема 18 <i>Гармонические колебания.</i> Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Энергия колебаний. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания	1	1	–	3
Тема 19 <i>Волны.</i> Волновое движение. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах. Элементы акустики. Эффект Доплера. Поляризация волн.	1	1	2	3
Тема 20 <i>Интерференция волн.</i> Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Стоячие волны.	1	1	2	3
Тема 21 <i>Дифракция волн.</i> Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и восстановления.	2	2	2	3
Тема 22 <i>Поляризация волн.</i> Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость. Электрооптические и магнитооптические эффекты.	1	1	2	3
Тема 23 <i>Поглощение и дисперсия волн.</i> Феноменология поглощения и дисперсии света.	–	–	–	4
Тема 24 <i>Квантовые свойства электромагнитного излучения.</i> Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.	2	2	2	3
Тема 25 <i>Экспериментальные данные о структуре атомов.</i> Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула	2	2	2	3

Бальмера.				
Тема 26 <i>Элементы квантовой механики.</i> Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, её статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер.	2	2	–	3
Тема 27 <i>Квантово-механическое описание атомов.</i> Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана.	1	1	–	3
Тема 28 <i>Оптические квантовые генераторы.</i> Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение.	–	–	–	3
Тема 29 <i>Элементы квантовой микрофизики.</i> Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите.	1	1	–	3
Тема 30 <i>Элементарные частицы.</i> Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие.	–	–	–	5
Итого за 3 семестр:	18	18	18	54
Итого за 2,3 семестр:	36	36	36	108

Таблица 5 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	р	РГР	
ОПК-1	+	+	+		+			+	Защита лабораторной работы, защита практической работы, защита РГР
ОПК-2	+	+	+		+			+	Защита лабораторной работы, защита практической работы, защита РГР

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э – эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

Таблица 6–Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов
		Очная
2 семестр		
1.	Изучение законов равноускоренного движения.	2
2.	Определение моментов инерции твердых тел по периоду крутильных колебаний.	2
3.	Определение модуля Юнга.	2
4.	Изучение явления стоячих звуковых волн и определение скорости звука в воздухе.	2
5.	Определение момента инерции маховика.	2
6.	Определение коэффициента теплопроводности твердого тела.	2
7.	Определение отношения теплоемкостей газа.	2
8.	Градуировка гальванометра в качестве вольтметра и амперметра.	2
9.	Исследование полезной мощности и КПД источника.	2
	Итого	18
3 семестр		
10.	Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.	4
11.	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	2
12.	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.	2
13.	Изучение явления дифракции с помощью дифракционной решетки.	2
14.	Изучение закона Малюса.	2
15.	Законы теплового излучения.	2
16.	Исследование вакуумного фотоэлемента	2
17.	Определение постоянной Планка	2
	Итого	18

Таблица 7–Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов
		Очная
2 семестр		
1.	Элементы кинематики. Относительность движения.	2
2.	Динамика материальной точки. Работа и энергия.	2
3.	Закон Всемирного тяготения. Динамика вращательного движения твердого тела.	2
4.	Распределение Максвелла	2
5.	Первое начало термодинамики. Реальные газы.	2
6.	Электростатическое поле. Теорема Гаусса. Потенциал.	2
7.	Диэлектрики в электростатическом поле.	2
8.	Постоянный электрический ток. Работа и мощность тока.	4
	Итого	18
3 семестр		
9.	Магнитное поле.	2
10.	Электромагнитная индукция.	2
11.	Магнитное поле в веществе.	2
12.	Уравнения Максвелла.	1

13.	Интерференция света.	2
14.	Дифракция света.	2
15.	Поляризация света. Дисперсия.	1
16.	Тепловое излучение.	2
17.	Квантовая природа света.	2
18.	Элементы квантовой механики. Волна де Бройля. Квантование энергии и момента импульса. Колебания кристаллической решетки.	1
19.	Атомное ядро. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.	1
	Итого	18

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Не предусмотрен.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Методические указания к практической работе.
2. Методические указания для самостоятельной работы.
3. Методические указания к расчетно-графической работе.
4. Методические указания к лабораторным работам.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1) Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс]: Учебные пособия - Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2016. - 436 с. <http://e.lanbook.com/book/71760>

2) Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан.- СПб.: Лань, 2016.- 500 с. <http://e.lanbook.com/book/71761>

3) Савельев, И.В. Курс физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2016. -308 с. <http://e.lanbook.com/book/71763>

4) Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2016. - 292 с. <http://e.lanbook.com/book/71766>

5) Детлаф, А. А. Курс физики : учеб. пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 4-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2002. - 718 с. (Библиотека МГТУ – 166 экз.)

Дополнительная литература

6) Трофимова, Т. И. Курс физики : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 19-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 557, [1] с. (Библиотека МГТУ – 150 экз.)

7) Чертов, А. Г. Задачник по физике : учеб. пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - Изд. 8-е, перераб. и доп. - Москва : Физматлит, 2009, 2006, 2005. - 640 с. (Библиотека МГТУ – 86 экз.)

8) Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для студентов техн. вузов / В. С. Волькенштейн. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Кн. мир,

2005. - 327 с. (Библиотека МГТУ – 141 экз.)

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронный каталог библиотеки МГТУ с возможностью ознакомиться с печатным вариантом издания в читальных залах библиотеки – <http://lib.mstu.edu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» – <http://e.lanbook.com>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010г.)
4. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	317В Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, мультимедийным оборудованием: - учебные столы - 64 шт.; - доска аудиторная – 2 шт. - проектор Acer P5271i XGA 1024 - 1 шт.; - экран настенный 183*240 ScreenMedia (MW) – 1 шт. Посадочных мест – 123
2.	417В Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, мультимедийным оборудованием: - учебные столы – 167 шт.; - доска аудиторная – 5 шт.; - проектор Toshiba TDP-TW355 - 1 шт.; - экран настенный Draper Targa 300*401 – 1 шт. Посадочных мест – 318
3.	519 В Лаборатория электромагнетизма. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной	Укомплектовано специализированной мебелью: – доска аудиторная – 1 шт.; – модуль ФПЭ-02 «Сегнетоэлектрик»; осциллограф электронный; мультиметр цифровой M890G; – модуль ФПЭ-03 «Удельный заряд электрона»; модуль питания; миллиамперметр; – модуль ФПЭ-04 «Магнитное поле соленоида»,

	<p>аттестации.</p>	<p>модуль питания; мультиметр цифровой М890G; соленоид; штюк со шкалой; – модуль ФПЭ-05 «Взаимоиндукция»; генератор звуковой; осциллограф электронный; – модуль ФПЭ-10 «Затухающие колебания»; модуль ФПЭ-08 «Преобразователь импульсов»; генератор звуковой; осциллограф электронный; модуль питания; магазин сопротивлений; – модуль ФПЭ-11 «Вынужденные колебания»; генератор звуковой; осциллограф электронный; магазин сопротивлений; магазин емкостей; – модуль ФПЭ-08 «Преобразователь импульсов»; осциллограф малогабаритный универсальный С1-73; генератор сигналов функциональный Г6-46; модуль питания Посадочных мест – 36</p>
<p>4.</p>	<p>523 В Лаборатория волновой и квантовой оптики. Лаборатория прикладной физики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: – доска аудиторная – 1 шт.; – учебно-наглядные пособия; – проектор TOSHIBA XC2200 LCD – 1 шт.; – ноутбук Aquarius Cmp NEC 505 Intel(R) Celeron (R) CPU 530 @ 1,73 GHz, 0,99 ГБ ОЗУ – 1 шт.; – проекционный экран «Projecta» на штативе «PictureKing» – 1 шт.; – установка для определения фокусного расстояния рассеивающей линзы – 1 шт.; – установка для изучения явлений, обусловленных дифракцией света – 1 шт.; – установка для изучения поляризации света – 1 шт.; – установка для исследования характеристик вакуумного фотоэлемента – 1 шт.; – модуль ФПЭ-02 «Сегнетоэлектрик»; цифровой мультиметр М890G; осциллограф сервисный универсальный ОСУ-10А; – модуль ФПЭ-06 «Ток в вакууме»; источник питания; цифровой мультиметр М890G; – модуль ФПЭ-07 «Явление гистерезиса»; генератор сигналов функциональный Г6-46; осциллограф сервисный универсальный ОСУ-10А; – осциллограф сервисный универсальный ОСУ-10А; генератор звуковой ГЗ-111; генератор сигналов функциональный Г6-46 Посадочных мест – 33</p>
<p>5.</p>	<p>525 В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью: – доска аудиторная – 1 шт. Посадочных мест – 33</p>

	аттестации.	
6.	<p>530 В Лаборатория оптики и атомной физики. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий).</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> – доска аудиторная – 1 шт.; – учебно-наглядные пособия; – сахариметр СУ-4 – 1 шт.; – монохроматор – 1 шт.; – лазер – 1 шт.; – пирометр – 1 шт.; – гониометр – 1 шт.; – микроскоп – 1 шт.; – рефрактометр УРЛ-1 – 1 шт.; – источник питания – 8 шт.; – лампа ртутная – 2 шт.; – набор спектральных трубок с источником питания – 2 шт.; – индикатор водородный спектральный – 2 шт.; – лампа галогеновая – 1 шт.; – установка для определения радиуса кривизны плосковыпуклой линзы – 1 шт.; – установка для изучения явления дифракции лазерного излучения – 1 шт.; – установка для изучения закона Малюса – 1 шт.; – установка для изучения явления внешнего фотоэффекта – 1 шт.; – установка для изучения фоторезисторов – 1 шт.; – установка для определения ширины запрещенной зоны полупроводника – 1 шт. <p>Посадочных мест – 24</p>
7.	<p>532 В Лаборатория электричества. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий).</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью:</p> <ul style="list-style-type: none"> – доска аудиторная – 1 шт.; – амперметр – 17 шт.; – вольтметр – 9 шт.; – гальванометр – 5 шт.; – потенциометр – 4 шт.; – магазин сопротивлений – 5 шт.; – блок питания – 2 шт.; – мост постоянного тока МО-62 – 1 шт.; – тангенс-буссоль – 1 шт.; – вольтметр электростатический – 1 шт.; – гальванометр баллистический – 1 шт.; – установка для проверки правил Кирхгофа – 1 шт.; – установка для измерения сопротивления резисторов при помощи моста Уитстона – 1 шт.; – установка для определения постоянной терморезистора – 2 шт.; – установка для изучения распределения магнитного поля внутри соленоида – 1 шт.; – установка для определения удельного заряда

		<p>электрона методом магнетрона – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения температуры Кюри ферромагнетика – 1 шт.;</p> <p>– установка для изучения процессов зарядки и разрядки конденсаторов – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения концентрации основных носителей заряда полупроводника и их подвижности с помощью эффекта Холла – 1 шт.</p> <p>Посадочных мест – 40</p>
8.	<p>533 В</p> <p>Лаборатория механики, молекулярной физики и термодинамики.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью:</p> <p>– доска аудиторная – 1 шт.;</p> <p>– осциллограф Н-313 – 1 шт.;</p> <p>– вольтметр Щ4281 – 1 шт.;</p> <p>– весы ВЛТЭ-150 – 1 шт.;</p> <p>– микрометр 25 мм – 1 шт.;</p> <p>– микрометр 34480 – 1 шт.;</p> <p>– штангенциркуль 150 мм – 5 шт.;</p> <p>– ЛАТР (250 В, 10 А) – 1 шт.;</p> <p>– гигрометр психрометрический ВИТ-1 – 1 шт.;</p> <p>– психрометр М-34 – 1 шт.;</p> <p>– генератор звуковой ГЗШ-63 – 1 шт.;</p> <p>– счетчик-секундомер учебный – 1 шт.;</p> <p>– секундомер электронный «Кварц» – 1 шт.;</p> <p>– секундомер электронный СЭЦ-10000Щ – 3 шт.;</p> <p>– секундомер электромеханический – 3 шт.;</p> <p>– установка для изучения законов равноускоренного движения тел с помощью прибора Атвуда – 1 шт.;</p> <p>– установка для проверки основного уравнения динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения ускорения свободного падения с помощью физического маятника – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения момента инерции твердых тел методом крутильных колебаний – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения модуля сдвига материала проволоки с помощью крутильного маятника – 1 шт.;</p> <p>– установка Лермонтова для изучения деформации растяжения – 1 шт.;</p> <p>– установка для изучения стоячих звуковых волн в воздухе – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения момента инерции маховика – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения теплоемкости металлов методом охлаждения – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения коэффициента теплопроводности твердого тела – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости капельным методом – 1 шт.;</p>

		<ul style="list-style-type: none"> – установка для определения отношения теплоемкостей газа – 1 шт.; – установка для определения коэффициента динамической вязкости жидкости методом Стокса – 1 шт.; – установка для определения термического коэффициента расширения металлов – 1 шт.; – установка для определения коэффициента динамической вязкости воздуха – 1 шт.; – установка для определения абсолютной и относительной влажности воздуха – 1 шт.; – установка для определения коэффициента теплопроводности сыпучих тел – 1 шт. Посадочных мест – 32
--	--	--

Таблица 9 – Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – зачёт)

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Выполнение лабораторных работ	20	30	1-18
2.	Практические работы	10	20	1-18
3.	РГР	10	15	9-18
4.	Посещение занятий	10	20	По расписанию
5.	Тест	10	15	2-18
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	Зачетная неделя
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. Итоговая оценка проставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося.				

Таблица 10 – Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – экзамен)

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Выполнение лабораторных работ	25	30	1-18
2.	Практические работы	10	15	1-18
3.	РГР	10	15	9-18
4.	Посещение занятий	10	10	По расписанию
5.	Тест	5	10	2-18
	ИТОГО за работу в семестре	60	80	
Промежуточная аттестация «экзамен»				
	Экзамен	10	20	Экзаменационная сессия
	Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО	70	100	

	ДИСЦИПЛИНЕ			
	<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</p> <p>91 - 100 баллов - оценка «5»</p> <p>81-90 баллов - оценка «4»</p> <p>70- 80 баллов - оценка «3»</p> <p>69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			