

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАТ

Федорова О.А.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Б1.О.06.01 Физика
указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины

Направление 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
подготовки/специальности

Направленность/специализация профиль «Энергообеспечение предприятий»
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника, уровень бакалавр
подготовки (указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра - разработчик кафедра общей и прикладной физики
название кафедры - разработчика рабочей программы

Мурманск
2021

Лист согласования

1. Разработчик(и)				
ст. преподаватель	общей и прикладной физики	<i>Ботова</i>	М.Г. Ботова	
Часть 1	должность	кафедра	И.О.Фамилия	
		подпись		
ст. преподаватель	общей и прикладной физики	<i>Ботова</i>	М.Г. Ботова	
Часть 2	должность	кафедра	И.О.Фамилия	
		подпись		

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
общей и прикладной физики

название кафедры

25.06.21 протокол № 6.

дата

Заведующий кафедры – разработчика

25.06.21.

дата

подпись

Васежа М.В

И.О.Фамилия

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности).

Заведующий выпускающей кафедры строительства, энергетики и транспорта

01.07.21

дата

подпись

А. А. Челтыбашев

И.О.Фамилия

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Физика, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленности (профилю) "Энергообеспечение предприятий" 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.	Титульного листа			
2.	Титульного листа и листа согласования			
3.	Структуры учебной дисциплины			
4.	Перечня интернет-ресурсов (ЭБС)			
5.	Рекомендуемой литературы			

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
<p><u>Б1.О.06.01</u> Базовая часть</p>	<p>Физика</p>	<p>Цель дисциплины: - формирование компетенций, необходимых для понимания сущности основных физических явлений, законов, величин и их функциональных взаимосвязей, формирование профессиональных знаний для участия в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки.</p> <p>Задачи дисциплины: -изучить фундаментальные понятия, законы и теории современной физики; -изучить методы физических исследований, которые позволяют оценивать и оптимизировать работу с современной научной аппаратурой, используемой в профессиональной деятельности.</p> <p>В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен: Знать: основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики. Уметь: использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем; Владеть: методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента).</p> <p>Содержание разделов дисциплины: физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов, электричество и магнетизм: электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике, физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики, квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи.</p>

		<p>Реализуемые компетенции ОПК-2, ОПК-5.</p> <p>Формы промежуточной аттестации (очная ф.): Курс 1, семестр 2 – зачет. Курс 2, семестр 3 – экзамен.</p> <p>Формы промежуточной аттестации (заочная ф.): Курс 1 – зачет. Курс 2 – экзамен.</p>
--	--	---

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Минобрнауки РФ 31.05.2017 г. № 481, и учебного плана в составе ОПОП по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (направленность (профиль) "Энергообеспечение предприятий") 2021 года начала подготовки

2. Цели и задачи учебной дисциплины «Физика»

Целью дисциплины «Физика» является - формирование компетенций, необходимых для понимания сущности основных физических явлений, законов, величин и их функциональных взаимосвязей, формирование профессиональных знаний для участия в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки.

Задачи:

- изучить фундаментальные понятия, законы и теории современной физики;
- изучить методы физических исследований;
- изучить физические законы, используемые в профессиональной деятельности.

3. Требования к уровню подготовки бакалавра и планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника представленных в таблице 2:

Таблица 2. – Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции
1.	ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	Компетенция реализуется полностью	Знать: - основные физические явления, законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики. Уметь: - выявлять физическую сущность физических явлений при решении профессиональных задач. Владеть: - навыками использования законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики при решении профессиональных задач.
2.	ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.	Компетенция реализуется полностью	Знать: - способы измерения электрических и неэлектрических величин, методики обработки результатов измерений и оценки погрешности. Уметь: - проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности. Владеть: - навыками измерения электрических и

			неэлектрических величин, методиками обработки результатов измерений и оценки погрешности.
--	--	--	---

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Таблица 3. – Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часов.

Виды учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения					
	Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
	Семестр		Всего часов	Курс		Всего часов
	2	3		1	2	
Аудиторные часы						
Лекции	18	18	36	6	6	12
Практические занятия	18	18	36	6	6	12
Лабораторные работы	18	18	36	4	4	8
Часы на самостоятельную и контактную работу						
Прочая самостоятельная и контактная работа	90	90	180	124	155	279
Подготовка к промежуточной аттестации		36	36	4	9	13
Всего часов по дисциплине	144	180	324	144	180	324
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля						
Экзамен	-	+	1	-	+	1
Зачет/зачет оценкой	+/-	-	1/-	+/-	-	1/-
Количество расчетно-графических работ	1	1	2	1	1	2

Таблица 4. – Содержание разделов дисциплины, виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПЗ	СРС	Л	ЛР	ПЗ	СРС
	1 курс, 2 семестр				1 курс			
<p>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.</p>	2	2	2	10	0,5	0,5	0,5	14
<p>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 трения. Законы сохранения импульса и полной механической энергии.</p>	2	2	2	10	0,5	0,5	0,5	14
<p>3. Момент импульса. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы.</p>	2	2	2	10	1	0,5	1	14
<p>4. Динамика вращательного движения. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.</p>	2	2	2	10	0,5	0,5	0,5	14
<p>5. Основы термодинамики. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Второе начало термодинамики.</p>	2	2	2	10	0,5	0,5	0,5	14

Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.									
6. Молекулярно-кинетическая теория. Давление газа с точки зрения МКТ. Теплоемкость и число степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула.	2	2	2	10	0,5	0,25	0,5	13	
7. Элементы физической кинетики. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.	2	2	2	10	0,5	0,25	0,5	13	
8. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса. Электроёмкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая проницаемость вещества.	2	2	2	10	1	0,5	1	14	
9. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.	2	2	2	10	1	0,5	1	14	
Итого за 1 курс 2 семестр:	18	18	18	90					
Итого за 1 курс:					6	4	6	124	
	2 курс, 3 семестр				2 курс				
1. Магнетизм. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Магнитное поле и магнитный	2	2	2	10	1	0,5	1	17	

дипольный момент кругового тока. Намагниченность магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.									
2. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля. Система уравнений Максвелла.	2	2	2	10	0,5	0,5	0,5	17	
3. Гармонические колебания. Электрические колебания. Амплитуда, круговая частота и фаза гармонических колебаний. Сложение колебаний. Колебательный контур. Колебания в контуре без активного сопротивления. Индуктивное, ёмкостное и реактивное сопротивление.	2	2	2	10	0,5	0,5	0,5	17	
4. Волновая оптика. Электромагнитная природа света. Волновое уравнение. Скорость света. Интерференция монохроматических волн. Разность хода. Когерентность. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Просветление оптики. Интерференционные приборы.	2	2	2	10	1	0,5	1	18	
5. Волновая оптика. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракционная решетка. Разрешающая способность. Поляризация света. Линейная, круговая и эллиптическая поляризации. Естественный свет. Двойное лучепреломление. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Поляризационные приборы. Закон Малюса. Вращение плоскости поляризации в кристаллических	2	2	2	10	1	0,5	1	18	

телах.									
6. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Нормальная и аномальная дисперсии. Линии поглощения. Закон Бугера. Рассеяние света.	2	2	2	10	0,5	0,5	0,5	17	
7. Излучение черного тела. Законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина. Формулы Планка, квантовый характер излучения.	2	2	2	10	0,5	0,5	0,5	17	
8. Взаимодействие фотонов с электронами. Внешний фотоэлектрический эффект. Работы А.Г. Столетова. Формула Эйнштейна. Применение фотоэффекта. Эффект Комптона. Давление света. Опыты П. Н. Лебедева.	2	2	2	10	0,5	0,5	0,5	17	
9. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Прохождение частиц через потенциальный барьер.	2	2	2	10	0,5	0,5	0,5	17	
Итого за 2 курс 3 семестр	18	18	18	90					
ИТОГО	36	36	36	180					
Итого за 2 курс					6	4	6	155	
ИТОГО					12	8	12	279	

Таблица 5. – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	РГР	р	к/р	э	СРС	
ОПК-2	+	+	+	+				+	Выполнение лабораторных работ, работа на практическом занятии, РГР.
ОПК-5	+	+	+	+				+	Выполнение лабораторных работ, работа на практическом занятии, РГР.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, РГР – расчетно-графическая работа, р – реферат, к/р – контрольная работа, э – эссе, СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
Очная форма		
1 курс, 2 семестр		
1.	Определение ускорения свободного падения тел с помощью физического маятника.	3
2.	Определение моментов инерции твердых тел по периоду крутильных колебаний.	3
3.	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.	3
4.	Определение отношения теплоемкостей газа.	3
5.	Исследование полезной мощности и КПД источника постоянного тока.	3
6.	Градуирование термомпары.	3
Итого за 1 курс 2 семестр:		18
2 курс 3 семестр		
1.	Изучение распределения магнитного поля соленоида и определение его индуктивности.	3
2.	Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.	3
3.	Изучение явлений, обусловленных дифракцией.	3
4.	Изучение поляризации света.	3
5.	Исследование характеристик вакуумного фотоэлемента.	3
6.	Определение массы электрона и радиуса первой Боровской орбиты атома водорода.	3
Итого за 2 курс, 3 семестр:		18
Итого за курс:		36

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
Заочная форма		
1 курс		
1.	Определение ускорения свободного падения тел с помощью физического маятника.	2
2.	Градуирование термомпары.	2
Итого за 1 курс:		
2 курс		
1.	Изучение распределения магнитного поля соленоида и определение его индуктивности.	2
2.	Изучение поляризации света.	2
Итого за 2 курс:		4
Итого за курс:		8

Таблица 7. – Перечень практических занятий

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
Очная форма		
1 курс, 2 семестр		
1.	Кинематика поступательного и вращательного движения.	2
2.	Динамика вращательного движения твердого тела.	2
3.	Законы сохранения.	2
4.	Основы молекулярно-кинетической теории.	2
5.	Основы термодинамики.	2
6.	Силовые и энергетические характеристики электрического поля.	2
7.	Теорема Гаусса.	2
8.	Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	2
9.	Постоянный электрический ток.	2
Итого за 1 курс, 2 семестр:		18
2 курс, 3 семестр		
1.	Закон Био-Савара-Лапласа.	2
2.	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.	2
3.	Электромагнитная индукция.	2
4.	Магнитное поле в веществе.	2
5.	Уравнения Максвелла.	2
6.	Интерференция света.	2
7.	Дифракция света. Поляризация света.	2
8.	Законы теплового излучения. Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света.	2
9.	Волновые свойства частиц. Принцип неопределенности.	2
Итого за 2 курс, 3 семестр		18
Итого за курс:		36

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
Заочная форма		
1 курс		
1.	Кинематика поступательного и вращательного движения.	1
2.	Динамика вращательного движения твердого тела.	1
3.	Законы сохранения.	0,5
4.	Основы молекулярно-кинетической теории.	0,5
5.	Основы термодинамики.	0,5
6.	Силовые и энергетические характеристики электрического поля.	0,5
7.	Теорема Гаусса.	1
8.	Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	0,5
9.	Постоянный электрический ток.	0,5
Итого за 1 курс:		6
2 курс		
1.	Закон Био-Савара-Лапласа.	0,5
2.	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном	0,5

	полях.	
3.	Электромагнитная индукция.	0,5
4.	Магнитное поле в веществе.	1
5.	Уравнения Максвелла.	0,5
6.	Интерференция света.	0,5
7.	Дифракция света. Поляризация света.	0,5
8.	Законы теплового излучения. Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света.	1
9.	Волновые свойства частиц. Принцип неопределенности.	1
Итого за 2 курс		6
Итого за курс:		12

5. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)

Учебным планом не предусмотрено

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

- 1) Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Физика» для направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.
- 2) Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» для направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.
- 3) Методические указания к выполнению РГР по дисциплине «Физика» для направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.
- 4) Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

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. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 19-е и другие ранние изд., стер. - Москва: Академия, 2012, 2010, 2008 - 2004. - 557, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование) **(аб.184, чз. 11)**
2. Курс физики: учеб. пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 4-е изд., испр. - Москва: Высш. шк., 2002. - 718 с.: ил. **(аб.169, чз.1)**
3. Задачник по физике: учеб. пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - Изд. 8-е, 7-е перераб. и доп. - Москва: Физматлит, 2009, 2006, 2005, 2003, 2001. - 640 с. **(аб.665, чз.16)**

Дополнительная литература

4. 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. **(аб.138, чз.3)**
5. Савельев, И.В. Курс общей физики / И. В. Савельев. - Изд. 4-е, перераб. - Москва: Наука, 1970. - Т. 1. Механика, колебания и волны, молекулярная физика. - 505 с.: ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477374> - Текст: электронный.
6. Савельев, И.В. Курс общей физики / И. В. Савельев. - Изд. 4-е, перераб. - Москва: Наука, 1970. - Т. 2. Электричество. - 430 с.: ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494689> - Текст: электронный.
7. Савельев, И.В. Курс общей физики / И. В. Савельев; под ред. Л.Л. Енковского. - Изд. 3-е, доп., перераб. - Москва: Наука, 1970. - Т. 3. Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц. - 527 с.: ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483316> - Текст: электронный.

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (Договор № 45/19/60 от 18.10.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн». Исполнитель ООО «Современные цифровые технологии»– <http://biblioclub.ru/>

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 14.07.2008)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009)

3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27.07. 2010)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 8. – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	523В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации - Лаборатория волновой оптики г. Мурманск, пр. Кирова, д. 2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также лабораторным оборудованием: – 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 «Picture King» – 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
2.	525 В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации г. Мурманск, пр. Кирова, д. 2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: – доска аудиторная – 1 шт. Посадочных мест – 33
3.	533В Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации - Лаборатория механики, молекулярной физики и термодинамики г. Мурманск, пр. Кирова, д. 2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также лабораторным оборудованием: 1. Осциллограф Н-313 (1 шт.). 2. Вольтметр Щ 4281 (1 шт.). 3. Весы ВЛТЭ-150 (1 шт.). 4. Холодильник однодверный Nord ДХ-403-010 (1 шт.). 5. Микрометр 25 мм (1шт.). 6. Микрометр 34480-25 (2 шт.). 7. Штангенциркуль 150 мм (5 шт.). 8. ЛАТР 250В, 10А (1 шт.). 9. Гигрометр психрометрический ВИТ-1 (1 шт.). 10. Психрометр М-34 № 6142 (1 шт.). 11. Генератор звуковой ГЗШ-63 (1 шт.). 12. Счетчик-секундомер учебный (б/н.) (1 шт.). 13. Электронный секундомер КВАРЦ № 1331744 (1 шт.). 14. Секундомеры электромеханические (б/н) (3 шт.). 15. Секундомер электронный СЭЦ-10000Щ (3 шт.). 16. Установка Лермонтова для изучения деформации растяжения (1 шт.) 17. Установка для определения коэффициента динамической вязкости воздуха (1 шт.) 18. Установка для определения момента инерции твердых тел методом крутильных колебаний (1 шт.) 19. Установка для изучения стоячих волн в воздухе (1 шт.) 20. Установка для определения отношения c_p/c_v теплоемкостей газа (1 шт.) 21. Установка для определения модуля сдвига с помощью крутильного маятника (1 шт.) 22. Установка для определения ускорения свободного падения с помощью физического маятника (1 шт.) 23. Установка для проверки основного закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека (1 шт.) 24. Установка для определения момента инерции маховика (1 шт.) 25. Установка для изучения законов

		<p>равноускоренного движения тел с помощью прибора Атвуда (1 шт.)</p> <p>26. Установка для определения коэффициента теплопроводности твердых тел (1 шт.)</p> <p>27. Установка для определения абсолютной и относительной влажности воздуха (1 шт.)</p> <p>28. Установка для определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости капельным методом (1 шт.)</p> <p>29. Установка для определения коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса (1 шт.)</p> <p>30. Установка для определения теплоемкости металлов методом охлаждения (1 шт.)</p> <p>31. Установка для определения термического коэффициента расширения металлов (1 шт.)</p> <p>32. Установка для определения коэффициента теплопроводности сыпучих тел (1 шт.)</p> <p>Посадочных мест – 32 Доска аудиторная – 1</p>
4.	<p>532В Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации - Лаборатория электричества г. Мурманск, пр. Кирова, д. 2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также лабораторным оборудованием:</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 термопары – 2 шт.; – установка для изучения распределения магнитного поля внутри соленоида – 1 шт.; – установка для определения удельного заряда электрона методом магнетрона – 1 шт.; – установка для определения температуры Кюри ферромагнетика – 1 шт.; – установка для изучения процессов зарядки и разрядки конденсаторов – 1 шт.; – установка для определения концентрации основных носителей заряда полупроводника и их подвижности с помощью эффекта Холла – 1 шт.

		Посадочных мест – 40
5.	530В Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации - Лаборатория оптики и атомной физики г. Мурманск, пр. Кирова, д. 2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также лабораторным оборудованием: – 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. Посадочных мест – 24
6.	519В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации - Лаборатория электромагнетизма г. Мурманск, пр. Кирова, д. 2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также лабораторным оборудованием: – доска аудиторная – 1 шт.; – модуль ФПЭ-02 «Сегнетоэлектрик»; осциллограф электронный; мультиметр цифровой М890G; – модуль ФПЭ-03 «Удельный заряд электрона»; модуль питания; миллиамперметр; – модуль ФПЭ-04 «Магнитное поле соленоида», модуль питания; мультиметр цифровой М890G; соленоид; штوك 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
7.	317В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации 183010, Мурманск, пр. Кирова, д.2, (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: - доска аудиторная; - проектор Acer P5271i XGA 1024 - 1 шт.; - экран настенный 183*240 Screen Media (MW) – 1 шт. Посадочных мест – 123
8.	417В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации 183010, Мурманск, пр. Кирова, д.2, (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: - доска аудиторная; - проектор Toshiba TDP-TW355 - 1 шт.; - экран настенный Draper Targa300*401 – 1 шт. Посадочных мест – 318
9.	3Л Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации 183010, Мурманск, пр. Кирова, д.1, (корпус «Л»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: - доска аудиторная – 3 шт.; - проектор TDP-TW355 - 1 шт.; - экран настенный 4:3 – 1 шт. Посадочных мест – 120
10.	201С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Посадочных мест – 15
11.	227В Специальное помещение для самостоятельной работы - зал электронных и информационных ресурсов г. Мурманск, пр-т Кирова, д.2	Укомплектовано специализированной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: – персональные компьютеры "МАРТ" - 6 шт.

	(Корпус «В»)	– мониторы АОС F22 - 6 шт. Посадочных мест – 6
12.	531В Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания лабораторного оборудования г. Мурманск, пр. Кирова, д. 2 (корпус «В»)	Помещение укомплектовано специализированной мебелью

Таблица 9. – Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации для очной формы обучения (промежуточная аттестация – экзамен, 2 курс 3 семестр)

Дисциплина Физика

№	Контрольные точки	Оценка в баллах		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение занятий	10	13	По расписанию
2.	Выполнение лабораторных работ	10	13	По расписанию
3.	Работа на практическом занятии	10	13	По расписанию
4.	Защита лабораторных работ	10	14	По расписанию
5.	Расчетно-графическая работа	10	14	По расписанию
6.	Своевременная сдача контрольных точек	10	13	По расписанию
ИТОГО		60	80	По расписанию
Промежуточная аттестация				
	Экзамен Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов	10	20	Экзаменационная сессия
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		70	100	Экзаменационная сессия
<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81 - 90 баллов - оценка «4», 70 - 80 баллов - оценка «3», 69 и менее баллов - оценка «2».</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося.</p>				

Таблица 10. – Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации для очной формы обучения (промежуточная аттестация – «зачет», 1 курс 2 семестр)

Дисциплина Физика

№	Контрольные точки	Оценка в баллах		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение занятий	10	16	По расписанию
2.	Работа на практическом занятии	10	17	По расписанию
3.	Выполнение лабораторных работ	10	17	По расписанию
4.	Защита лабораторных работ	10	17	По расписанию
5.	Расчетно-графическая работа	10	17	По расписанию
6.	Своевременная сдача контрольных точек	10	16	По расписанию
ИТОГО за работу в семестре		60	100	По расписанию
Промежуточная аттестация «зачет»				
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		60	100	Зачетная неделя

Таблица 11. – Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации для заочной формы обучения (промежуточная аттестация – экзамен, 2 курс)

Дисциплина Физика

№	Контрольные точки	Оценка в баллах		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение занятий	10	13	По расписанию
2.	Выполнение лабораторных работ	10	13	По расписанию
3.	Работа на практическом занятии	10	13	По расписанию
4.	Защита лабораторных работ	10	14	По расписанию
5.	Расчетно-графическая работа	10	14	По расписанию
6.	Своевременная сдача контрольных точек	10	13	По расписанию
ИТОГО		60	80	По расписанию
Промежуточная аттестация				
	Экзамен Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов	10	20	Экзаменационная сессия
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		70	100	Экзаменационная сессия
<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81 - 90 баллов - оценка «4», 70 - 80 баллов - оценка «3», 69 и менее баллов - оценка «2».</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося.</p>				

Таблица 12. – Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации для заочной формы обучения (промежуточная аттестация – «зачет», 1 курс)

Дисциплина Физика

№	Контрольные точки	Оценка в баллах		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение занятий	10	16	По расписанию
2.	Работа на практическом занятии	10	17	По расписанию
3.	Выполнение лабораторных работ	10	17	По расписанию
4.	Защита лабораторных работ	10	17	По расписанию
5.	Расчетно-графическая работа	10	17	По расписанию
6.	Своевременная сдача контрольных точек	10	16	По расписанию
ИТОГО за работу в семестре		60	100	По расписанию
Промежуточная аттестация «зачет»				
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		60	100	Зачетная неделя