

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Б1.Б.10 Физика <small>код и наименование дисциплины</small>
Направление подготовки/специальность	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства <small>код и наименование направления подготовки /специальности/</small>
Направленность/специализация	специализация № 2 «Физические процессы нефтегазового производства» <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
Квалификация выпускника	специалист <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
Кафедра-разработчик	кафедра общей и прикладной физики <small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

Мурманск
2019

Лист согласования

1. Разработчик(и)

д.ф.н., профессор каф. общей и прикладной физики

должность

подпись

Гнатюк В.С.

И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
Кафедра общей и прикладной физики, протокол № 10.

наименование кафедры

07.06.19

дата

подпись

Гнатюк В.С.

Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3. Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой по направлению подготов-
ки/специальности

Заведующий выпускающей кафедры Морского нефтегазового дела

18.06.2019

дата

подпись

Васеха М.В.

Ф.И.О.

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
Б1.Б.10	Физика	<p>Цель дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование компетенций (части компетенций) в соответствии с ФГОС по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства и учебным планом для направления подготовки/специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации №2 Физические процессы нефтегазового производства <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>В результате изучения дисциплины академический бакалавр 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, динамика вращательного движения, релятивистская механика, основы термодинамики, молекулярно-кинетическая теория, элементы физической кинетики, электростатика, постоянный электрический ток, магнитостатика, электромагнитная индукция, уравнения Максвелла, волновые свойства частиц, физика атомов, квантовые генераторы, квантовая статистика, проводимость металлов и проводников, контактные и термоэлектрические явления, атомное ядро, элементарные частицы.</p> <p>Реализуемые компетенции ОПК-5, ОПК-7, ПК-17, ПСК-2.3.</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Курс 1, семестр 1 – зачет с оценкой. Курс 1, семестр 2 – экзамен. Курс 2, семестр 3 – зачет с оценкой.</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация №2: Физические процессы нефтегазового производства), утвержденного Министерством образования и науки РФ 12.09.2016, № 1156, учебного плана в составе ОПОП по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация №2: Физические процессы нефтегазового производства) 2017 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины «Физика»

Целью дисциплины «Физика» является формирование компетенций (части компетенций) в соответствии с ФГОС по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства и учебным планом для направления подготовки/специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации №2 Физические процессы нефтегазового производства.

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 специалиста и планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного и нефтегазового производства, представленных в таблице 2:

Таблица 2. – Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ОПК-5 готовность использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений полезных ископаемых и горных отводов	Компетенция реализуется полностью	Знать: физические законы и методы, используемые при оценке месторождений полезных ископаемых. Уметь: использовать физические законы и методы, используемые при оценке месторождений полезных ископаемых. Владеть: физическими законами и методами оценки месторождений полезных ископаемых.
2.	ОПК-7 использование методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей	Компетенция реализуется полностью	Знать: методы физики, которые используются при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых. Уметь: использовать методы физики для оценки экологически

	и океанов		безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых. Владеть: методами физики.
3.	ПК-17 готовность выполнять экспериментальные исследования в натурных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерений, готовностью обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	Компетенция реализуется полностью	Знать: современные физические методы и средства измерения. Уметь: обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты. Владеть: навыками экспериментальных исследований с использованием современных физических методов и средств измерений.
4.	ПСК-2.3 готовность демонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения и анализа информации об объектах добычи, транспорта и хранения углеводородного сырья, необходимой для эффективного и безопасного ведения всех видов работ, включая объекты, реализующие морские нефтегазовые технологии	Компетенция реализуется полностью	Знать: физические методы и средства получения и анализа информации об объектах добычи, транспорта и хранения углеводородного сырья. Уметь: применять на практике физические методы и средства получения и анализа информации об объектах добычи, транспорта и хранения углеводородного сырья. Владеть: физическими методами и средствами получения и анализа информации об объектах добычи, транспорта и хранения углеводородного сырья.

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Таблица 3. – Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Виды учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная форма обучения			
	Семестр			Всего часов
	1	2	3	
Аудиторные часы				
Лекции	16	16	16	48
Практические занятия	14	14	14	42
Лабораторные работы	30	30	30	90
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)				
Прочая самостоятельная и контактная работа	48	48	48	144
Подготовка к промежуточной аттестации	-	36	-	36
Всего часов по дисциплине	108	144	108	360

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	+	-	1
Зачет/зачет с оценкой	-/+	-	-/+	-/2
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-
Количество расчетно-графических работ	1	1	1	3
Количество контрольных работ	1	1	1	3
Количество рефератов	-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-

Таблица 4. – Содержание разделов дисциплины, виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения			
	Очная			
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1 курс, 1 семестр				
<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	4	2	6
<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	4	2	6
<p>3. Момент импульса. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы.</p>	2	5	1	6
<p>4. Динамика вращательного движения. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.</p>	2	5	2	6
<p>5. Релятивистская механика. Принцип относительности и преобразования Галилея. Не инвариантность электромагнитных явлений относительно преобразований Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Относительность одновременности и преобразования Лоренца. Парадоксы релятивистской кинематики: сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО.</p>	2	-	2	6
<p>6. Основы термодинамики. Термодинамическое равновесие и температура. Квазистатические процессы.</p>	2	4	2	6

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. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.				
7. 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	4	2	6
8. Элементы физической кинетики. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.	2	4	1	6
Итого за 1 семестр:	16	30	14	48
1 курс, 2 семестр				
1. 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 (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества.	4	6	3	12
2. Постоянный электрический ток. 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. Ток в металлах, полупроводниках жидкостях и газах.	4	6	3	12
3. Магнетизм. 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). Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового	4	8	4	12

тока. Намагниченность магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.				
4. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС. Энергия магнитного поля. Система уравнений Максвелла.	4	8	4	12
Итого за 2 семестр	16	30	14	48
2 курс, 3 семестр				
1. Гармонические колебания. Амплитуда, круговая частота и фаза гармонических колебаний. Сложение колебаний. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Резонанс. Вынужденные колебания под действием синусоидальной силы. Упругие волны. Акустика.	2	5	1	6
2. Электрические колебания. Колебательный контур. Колебания в контуре без активного сопротивления. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Добротность контура. Вынужденные электрические колебания. Резонанс. Индуктивное, ёмкостное и реактивное сопротивления. Мощность в цепи переменного тока. Эффективное значение силы тока. Коэффициент мощности.	2	5	1	6
3. 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. 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	5	4	4	8

кристаллических телах.				
4. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Нормальная и аномальная дисперсии. Групповая скорость. Линии поглощения. Закон Бугера. Отражение и преломление свет на границе раздела двух диэлектриков. Рассеяние света.	1	4	1	5
5. Излучение черного тела. Законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина. Формулы Планка, квантовый характер излучения.	2	4	1	5
6. Взаимодействие фотонов с электронами. Внешний фотоэлектрический эффект. Работы А.Г. Столетова. Формула Эйнштейна. Применение фотоэффекта. Эффект Комптона. Давление света. Опыты П. Н. Лебедева.	1	4	2	5
7. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Прохождение частиц через потенциальный барьер.	1	4	2	5
8. Физика атомов. Атомы водорода и щелочных металлов. Спин электрона. Квантовые числа. Принцип Паули.	1	-	1	4
9. Атомное ядро. Элементарные частицы. Строение атомного ядра. Радиоактивность, Фундаментальные взаимодействия. Элементарные частицы.	1	-	1	4
Итого за 3 семестр	16	30	14	48
ИТОГО	48	90	42	144

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-5	+	+	+	+		+		+	Опрос на лекции, защита лабораторной работы, устный ответ на практическом занятии, выполнение контрольной работы, защита РГР, проверка конспекта, зачет с оценкой, экзамен
ОПК-7	+	+	+	+		+		+	
ПК-17	+	+	+			+		+	
ПСК-2.3	+	+	+			+		+	

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
Механика. Молекулярная физика.		
1 курс, 1 семестр		
1.	Определение объема параллелепипеда.	4
2.	Изучение законов равноускоренного движения.	4
3.	Проверка основного закона динамики вращательного движения.	4
4.	Определение ускорения свободного падения тел с помощью физического маятника.	4
5.	Определение модуля Юнга.	3
6.	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.	4
7.	Определение отношения теплоемкостей газа.	3
8.	Определение коэффициента теплопроводности твердого тела.	4
Итого за 1 семестр:		30
Электричество и магнетизм.		
1 курс, 2 семестр		
1.	Основные сведения об электроизмерительных приборах.	5
2.	Исследование полезной мощности и КПД источника.	5
3.	Измерение сопротивления при помощи моста Уитстона.	5
4.	Изучение процессов зарядки и разрядки конденсаторов.	5
5.	Изучение распределения магнитного поля соленоида и определение его индуктивности.	5
6.	Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.	5
Итого за 2 семестр:		30
Оптика. Квантовая физика.		
2 курс, 3 семестр		
1.	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.	4
2.	Изучение закона Малюса.	5
3.	Качественный спектральный анализ.	5
4.	Законы теплового излучения.	4
5.	Изучение явления фотоэффекта с помощью вакуумного фотоэлемента.	4
6.	Определение массы электрона и радиуса первой Боровской орбиты атома водорода.	4
7.	Изучение явления дифракции с помощью лазерного излучения.	4
Итого за 3 семестр:		30
Итого за курс:		90

Таблица 7. – Перечень практических занятий

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
Механика. Молекулярная физика.		
1 курс, 1 семестр		
1.	Кинематика.	1
2.	Динамика.	2
3.	Силы в классической механике.	1
4.	Динамика вращательного движения твердого тела.	2
5.	Основы релятивистской механики.	2
6.	Распределение Максвелла. Барометрическая формула.	2
7.	Термодинамика.	2
8.	Явления переноса.	2
Итого за 1 семестр:		14
Электричество и магнетизм.		
1 курс, 2 семестр		
1.	Электростатическое поле. Теорема Гаусса. Потенциал.	1
2.	Диэлектрики в электростатическом поле.	1
3.	Постоянный электрический ток. Работа и мощность тока.	2
4.	Магнитное поле.	2
5.	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.	2
6.	Электромагнитная индукция.	2
7.	Магнитное поле в веществе.	2
8.	Уравнения Максвелла.	2
Итого за 2 семестр:		14
Оптика. Квантовая физика.		
2 курс, 3 семестр		
1.	Механические колебания.	1
2.	Электрические колебания.	1
3.	Волновые процессы	2
4.	Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.	2
5.	Законы теплового излучения.	2
6.	Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света.	2
7.	Волновые свойства частиц. Принцип неопределенности.	2
8.	Атомное ядро. Радиоактивность. Ядерные реакции.	2
Итого за 3 семестр:		14
Итого за курс:		42

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 специальности 21.05.05 Физические процессы горного и нефтегазового производства.
- 2) Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» для специальности 21.05.05 Физические процессы горного и нефтегазового производства.
- 3) Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Физика» для специальности 21.05.05 Физические процессы горного и нефтегазового производства.
- 4) Методические указания к выполнению РГЗ по дисциплине «Физика» для специальности

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) (195 экземпляров)
2. Курс физики: учеб. пособие для вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 4-е изд., испр. - Москва: Высш. шк., 2002. - 718 с.: ил. (170 экземпляров)
- 1) 3. Задачник по физике: учеб. пособие для вузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - Изд. 8-е, 7-е перераб. и доп. - Москва: Физматлит, 2009, 2006, 2005, 2003, 2001. - 640 с. (681 экземпляров)

Дополнительная литература

3. 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. (141 экземпляров)
4. 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.
5. 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.
6. 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»

1. 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/>
2. <http://window.edu.ru>
3. <http://www.edu.ru>
4. <http://www.wikiznanie.ru>
5. <http://dic.academic.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 14.07.08 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. Система оптического распознавания текста АБВУУ FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.).
-

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.	<p>525 В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, пр. Кирова, д. 2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью: – доска аудиторная – 1 шт. Посадочных мест – 33</p>
2.	<p>526 В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, пр. Кирова, д.2, (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> – доска аудиторная – 1 шт.; – посадочных мест – 49 – 1 шт.; – проектор TOSHIBA XC2200 LCD; – ноутбук Aquarius Cmp NEC 505 Intel(R) Celeron(R) CPU 530 @ 1,73 GHz, 0,99 ГБ ОЗУ; – проекционный экран «Projecta» на штативе «Picture King»;
3.	<p>530 В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, пр. Кирова, д.2, (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 проведения лабораторной работы «Изучения закона Малюса» -1 шт.; – установка для проведения лабораторной работы

		<p>«Изучение явления фотоэффекта» -1 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – установка для проведения лабораторной работы «Изучение фоторезисторов» - 1 шт.; – установка для проведения лабораторной работы «Изучение дифракционной решетки» ФПВ-05-3-5 -1 шт.; – доска аудиторная – 1 шт.; <p>Посадочных мест – 24</p>
4.	<p>532 В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>г.Мурманск, пр. Кирова, д.2, (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> –доска аудиторная – 1 шт.; –амперметры -17 шт.; –вольтметры -9 шт.; –потенциометр - 4 шт.; –магазин сопротивлений- 5 шт.; –блок питания -2 шт.; –мост постоянного тока МО-62 -1 шт.; –тангенс-буссоль -1 шт.; –гальванометр -5 шт.; –вольтметр электростатический -1 шт.; –баллистический гальванометр -1 шт.; –установка для определения удельного заряда электрона методом магнетрона -1 шт.; –установка для изучения процессов зарядки и разрядки конденсаторов -1 шт. –установка для определения постоянной термопары -2 шт.; –установка для определения температуры Кюри -1 шт.; –установка для измерения сопротивления при помощи моста Уитстона -1 шт.; –установка для определения концентрации основных носителей заряда полупроводника и их подвижности с помощью эффекта Холла -1 шт.; –установка для проверки правил Кирхгофа -1 шт.; –установка для изучения распределения магнитного поля соленоида -1 шт. <p>Посадочных мест – 40</p>
5.	<p>533 В Лаборатория механики, молекулярной физики и термодинамики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа,</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью:</p> <ul style="list-style-type: none"> – доска аудиторная – 1 шт.; – осциллограф Н-313 – 1 шт.; – вольтметр Щ4281 – 1 шт.; – весы ВЛТЭ-150 – 1 шт.; – микрометр 25 мм – 1 шт.; – микрометр 34480 – 1 шт.;

	<p>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, пр. Кирова, д. 2 (корпус «В»)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – штангенциркуль 150 мм – 5 шт.; – ЛАТР (250 В, 10 А) – 1 шт.; – гигрометр психрометрический ВИТ-1 – 1 шт.; – психрометр М-34 – 1 шт.; – генератор звуковой ГЗШ-63 – 1 шт.; – счетчик-секундомер учебный – 1 шт.; – секундомер электронный «Кварц» – 1 шт.; – секундомер электронный СЭЦ-10000Щ – 3 шт.; – секундомер электромеханический – 3 шт.; – установка для изучения законов равноускоренного движения тел с помощью прибора Атвуда – 1 шт.; – установка для проверки основного уравнения динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека – 1 шт.; – установка для определения ускорения свободного падения с помощью физического маятника – 1 шт.; – установка для определения момента инерции твердых тел методом крутильных колебаний – 1 шт.; – установка для определения модуля сдвига материала проволоки с помощью крутильного маятника – 1 шт.; – установка Лермонтова для изучения деформации растяжения – 1 шт.; – установка для изучения стоячих звуковых волн в воздухе – 1 шт.; – установка для определения момента инерции маховика – 1 шт.; – установка для определения теплоемкости металлов методом охлаждения – 1 шт.; – установка для определения коэффициента теплопроводности твердого тела – 1 шт.; – установка для определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости капельным методом – 1 шт.; – 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. <p>Посадочных мест – 32</p>
6.	<p>417В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью демонстрационным оборудованием, служащим для представления учебной информации большой</p>

	183010, Мурманск, пр. Кирова, д.2, (корпус «В»)	<p>аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 161 шт.; - доска аудиторная – 5 шт.; - проектор Toshiba TDP-TW355 - 1 шт.; - экран настенный Draper Targa 300*401 – 1 шт. <p>Посадочных мест – 318</p>
7.	413 В Специальное помещение для самостоятельной работы	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, техническими средствами обучения, оснащено компьютерной:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектор - 1 шт.; – экран – 1 шт.; – компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: – персональные компьютеры – 8 шт.; – учебные столы - 5 шт.; – посадочных мест – 9.
8.	201С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>Посадочных мест – 15</p>
9.	528 В Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, пр. Кирова, д.2, (корпус «В»)	Помещение оснащено специализированной мебелью
10.	531 В Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, пр. Кирова, д.2, (корпус «В»)	Помещение оснащено специализированной мебелью

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

№	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.	Защита лабораторных работ	10	13	По расписанию
4.	Расчетно-графическая работа	10	14	По расписанию
5.	Контрольная работа	10	14	По расписанию
6.	Своевременная сдача контрольных точек	10	13	По расписанию
ИТОГО		60	80	По расписанию
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	10	20	Экзаменационная сессия
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		70	100	Экзаменационная сессия

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

№	Контрольные точки	Оценка в баллах		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение занятий	10	16	По расписанию
2.	Выполнение лабораторных работ	10	17	По расписанию
3.	Защита лабораторных работ	10	17	По расписанию
4.	Расчетно-графическая работа	10	17	По расписанию
5.	Контрольная 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 с оценкой»				
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		60	100	Зачетная неделя

Таблица 11. – Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации для очной формы обучения (промежуточная аттестация – «зачет с оценкой», 3 семестр)

№	Контрольные точки	Оценка в баллах		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение занятий	10	16	По расписанию
2.	Выполнение лабораторных работ	10	17	По расписанию
3.	Защита лабораторных работ	10	17	По расписанию
4.	Расчетно-графическая работа	10	17	По расписанию
5.	Контрольная 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 с оценкой»				
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		60	100	Зачетная неделя