

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

<b>Дисциплина</b>	<b>Б1.Б.10 Физика</b> <small>код и наименование дисциплины</small>
<b>Направление подготовки/специальность</b>	<b>21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства</b> <small>код и наименование направления подготовки /специальности/</small>
<b>Направленность/специализация</b>	<b>специализация № 2 «Физические процессы нефтегазового производства»</b> <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
<b>Квалификация выпускника</b>	<b>специалист</b> <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
<b>Кафедра-разработчик</b>	<b>кафедра общей и прикладной физики</b> <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><b>Цель дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> </ul> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить фундаментальные понятия, законы и теории современной физики;</li> <li>- изучить методы физических исследований, которые позволяют оценивать и оптимизировать работу с современной научной аппаратурой, используемой в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:</b></p> <p><b>Знать:</b> основные физические явления; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;</p> <p><b>Уметь:</b> решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.</p> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b> 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><b>Реализуемые компетенции</b> ОПК-5, ОПК-7, ПК-17, ПСК-2.3.</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b> 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	<b>Знать:</b> физические законы и методы, используемые при оценке месторождений полезных ископаемых. <b>Уметь:</b> использовать физические законы и методы, используемые при оценке месторождений полезных ископаемых. <b>Владеть:</b> 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	<b>Знать:</b> методы физики, которые используются при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых. <b>Уметь:</b> использовать методы физики для оценки экологически

	и океанов		безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых. <b>Владеть:</b> 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	<b>Знать:</b> современные физические методы и средства измерения. <b>Уметь:</b> обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты. <b>Владеть:</b> 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	<b>Знать:</b> физические методы и средства получения и анализа информации об объектах добычи, транспорта и хранения углеводородного сырья. <b>Уметь:</b> применять на практике физические методы и средства получения и анализа информации об объектах добычи, транспорта и хранения углеводородного сырья. <b>Владеть:</b> 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
<b>1 курс, 1 семестр</b>				
<b>1. Кинематика.</b> 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	4	2	6
<b>2. Динамика.</b> 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.	2	4	2	6
<b>3. Момент импульса.</b> Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы.	2	5	1	6
<b>4. Динамика вращательного движения.</b> Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.	2	5	2	6
<b>5. Релятивистская механика.</b> 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.	2	-	2	6
<b>6. Основы термодинамики.</b> Термодинамическое равновесие и температура. Квазистатические процессы.	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.				
<b>7. Молекулярно-кинетическая теория.</b> 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
<b>8. Элементы физической кинетики.</b> Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.	2	4	1	6
<b>Итого за 1 семестр:</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>48</b>
<b>1 курс, 2 семестр</b>				
<b>1. Электростатика.</b> 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
<b>2. Постоянный электрический ток.</b> 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
<b>3. Магнетизм.</b> 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.				
<b>4. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.</b> 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
<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>48</b>
<b>2 курс, 3 семестр</b>				
<b>1. Гармонические колебания.</b> 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
<b>2. Электрические колебания.</b> 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
<b>3. Волновая оптика.</b> Электромагнитная природа света. Волновое уравнение. Скорость света. <b>Интерференция монохроматических волн.</b> Разность хода. Когерентность. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Просветление оптики. Интерференционные приборы. <b>Дифракция света.</b> Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракционная решетка. Разрешающая способность. <b>Поляризация света.</b> 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.				
<b>4. Взаимодействие света с веществом.</b> 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
<b>5. Излучение черного тела.</b> Законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина. Формулы Планка, квантовый характер излучения.	2	4	1	5
<b>6. Взаимодействие фотонов с электронами.</b> Внешний фотоэлектрический эффект. Работы А.Г. Столетова. Формула Эйнштейна. Применение фотоэффекта. Эффект Комптона. Давление света. Опыты П. Н. Лебедева.	1	4	2	5
<b>7. Волновые свойства частиц.</b> Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Прохождение частиц через потенциальный барьер.	1	4	2	5
<b>8. Физика атомов.</b> Атомы водорода и щелочных металлов. Спин электрона. Квантовые числа. Принцип Паули.	1	-	1	4
<b>9. Атомное ядро. Элементарные частицы.</b> Строение атомного ядра. Радиоактивность, Фундаментальные взаимодействия. Элементарные частицы.	1	-	1	4
<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>48</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>48</b>	<b>90</b>	<b>42</b>	<b>144</b>

**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
<b>Механика. Молекулярная физика.</b>		
<b>1 курс, 1 семестр</b>		
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
<b>Итого за 1 семестр:</b>		<b>30</b>
<b>Электричество и магнетизм.</b>		
<b>1 курс, 2 семестр</b>		
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
<b>Итого за 2 семестр:</b>		<b>30</b>
<b>Оптика. Квантовая физика.</b>		
<b>2 курс, 3 семестр</b>		
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
<b>Итого за 3 семестр:</b>		<b>30</b>
<b>Итого за курс:</b>		<b>90</b>

**Таблица 7. – Перечень практических занятий**

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
<b>Механика. Молекулярная физика.</b>		
<b>1 курс, 1 семестр</b>		
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
<b>Итого за 1 семестр:</b>		<b>14</b>
<b>Электричество и магнетизм.</b>		
<b>1 курс, 2 семестр</b>		
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
<b>Итого за 2 семестр:</b>		<b>14</b>
<b>Оптика. Квантовая физика.</b>		
<b>2 курс, 3 семестр</b>		
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
<b>Итого за 3 семестр:</b>		<b>14</b>
<b>Итого за курс:</b>		<b>42</b>

**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><b>525 В</b> 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><b>526 В</b> 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"> <li>– доска аудиторная – 1 шт.;</li> <li>– посадочных мест – 49 – 1 шт.;</li> <li>– проектор TOSHIBA XC2200 LCD;</li> <li>– ноутбук Aquarius Cmp NEC 505 Intel(R) Celeron(R) CPU 530 @ 1,73 GHz, 0,99 ГБ ОЗУ;</li> <li>– проекционный экран «Projecta» на штативе «Picture King»;</li> </ul>
3.	<p><b>530 В</b> 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"> <li>– сахариметр СУ-4 -1 шт.;</li> <li>– монохроматор -1 шт.;</li> <li>– лазер -1 шт.;</li> <li>– пирометр -1 шт.;</li> <li>– гониометр -1 шт.;</li> <li>– микроскоп -1 шт.;</li> <li>– рефрактометр УРЛ-1 -1 шт.;</li> <li>– источник питания -8 шт.;</li> <li>– лампа ртутная -2 шт.;</li> <li>– набор спектральных трубок с источником питания -2 шт.;</li> <li>– индикатор водородный спектральный -2 шт.;</li> <li>– лампа галогеновая -1 шт.;</li> <li>– установка для проведения лабораторной работы «Изучения закона Малюса» -1 шт.;</li> <li>– установка для проведения лабораторной работы</li> </ul>

		<p>«Изучение явления фотоэффекта» -1 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– установка для проведения лабораторной работы «Изучение фоторезисторов» - 1 шт.;</li> <li>– установка для проведения лабораторной работы «Изучение дифракционной решетки» ФПВ-05-3-5 -1 шт.;</li> <li>– доска аудиторная – 1 шт.;</li> </ul> <p>Посадочных мест – 24</p>
4.	<p><b>532 В</b> 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"> <li>–доска аудиторная – 1 шт.;</li> <li>–амперметры -17 шт.;</li> <li>–вольтметры -9 шт.;</li> <li>–потенциометр - 4 шт.;</li> <li>–магазин сопротивлений- 5 шт.;</li> <li>–блок питания -2 шт.;</li> <li>–мост постоянного тока МО-62 -1 шт.;</li> <li>–тангенс-буссоль -1 шт.;</li> <li>–гальванометр -5 шт.;</li> <li>–вольтметр электростатический -1 шт.;</li> <li>–баллистический гальванометр -1 шт.;</li> <li>–установка для определения удельного заряда электрона методом магнетрона -1 шт.;</li> <li>–установка для изучения процессов зарядки и разрядки конденсаторов -1 шт.</li> <li>–установка для определения постоянной термопары -2 шт.;</li> <li>–установка для определения температуры Кюри -1 шт.;</li> <li>–установка для измерения сопротивления при помощи моста Уитстона -1 шт.;</li> <li>–установка для определения концентрации основных носителей заряда полупроводника и их подвижности с помощью эффекта Холла -1 шт.;</li> <li>–установка для проверки правил Кирхгофа -1 шт.;</li> <li>–установка для изучения распределения магнитного поля соленоида -1 шт.</li> </ul> <p>Посадочных мест – 40</p>
5.	<p><b>533 В</b> 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"> <li>– доска аудиторная – 1 шт.;</li> <li>– осциллограф Н-313 – 1 шт.;</li> <li>– вольтметр Щ4281 – 1 шт.;</li> <li>– весы ВЛТЭ-150 – 1 шт.;</li> <li>– микрометр 25 мм – 1 шт.;</li> <li>– микрометр 34480 – 1 шт.;</li> </ul>

	<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"> <li>– штангенциркуль 150 мм – 5 шт.;</li> <li>– ЛАТР (250 В, 10 А) – 1 шт.;</li> <li>– гигрометр психрометрический ВИТ-1 – 1 шт.;</li> <li>– психрометр М-34 – 1 шт.;</li> <li>– генератор звуковой ГЗШ-63 – 1 шт.;</li> <li>– счетчик-секундомер учебный – 1 шт.;</li> <li>– секундомер электронный «Кварц» – 1 шт.;</li> <li>– секундомер электронный СЭЦ-10000Щ – 3 шт.;</li> <li>– секундомер электромеханический – 3 шт.;</li> <li>– установка для изучения законов равноускоренного движения тел с помощью прибора Атвуда – 1 шт.;</li> <li>– установка для проверки основного уравнения динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека – 1 шт.;</li> <li>– установка для определения ускорения свободного падения с помощью физического маятника – 1 шт.;</li> <li>– установка для определения момента инерции твердых тел методом крутильных колебаний – 1 шт.;</li> <li>– установка для определения модуля сдвига материала проволоки с помощью крутильного маятника – 1 шт.;</li> <li>– установка Лермонтова для изучения деформации растяжения – 1 шт.;</li> <li>– установка для изучения стоячих звуковых волн в воздухе – 1 шт.;</li> <li>– установка для определения момента инерции маховика – 1 шт.;</li> <li>– установка для определения теплоемкости металлов методом охлаждения – 1 шт.;</li> <li>– установка для определения коэффициента теплопроводности твердого тела – 1 шт.;</li> <li>– установка для определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости капельным методом – 1 шт.;</li> <li>– установка для определения отношения теплоемкостей газа – 1 шт.;</li> <li>– установка для определения коэффициента динамической вязкости жидкости методом Стокса – 1 шт.;</li> <li>– установка для определения термического коэффициента расширения металлов – 1 шт.;</li> <li>– установка для определения коэффициента динамической вязкости воздуха – 1 шт.;</li> <li>– установка для определения абсолютной и относительной влажности воздуха – 1 шт.;</li> <li>– установка для определения коэффициента теплопроводности сыпучих тел – 1 шт.</li> </ul> <p>Посадочных мест – 32</p>
6.	<p><b>417В</b> 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"> <li>- учебные столы – 161 шт.;</li> <li>- доска аудиторная – 5 шт.;</li> <li>- проектор Toshiba TDP-TW355 - 1 шт.;</li> <li>- экран настенный Draper Targa 300*401 – 1 шт.</li> </ul> <p>Посадочных мест – 318</p>
7.	<b>413 В</b> Специальное помещение для самостоятельной работы	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, техническими средствами обучения, оснащено компьютерной:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектор - 1 шт.;</li> <li>– экран – 1 шт.;</li> <li>– компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:</li> <li>– персональные компьютеры – 8 шт.;</li> <li>– учебные столы - 5 шт.;</li> <li>– посадочных мест – 9.</li> </ul>
8.	<b>201С</b> 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"> <li>– доска аудиторная – 1 шт.</li> <li>– 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.</li> </ul> <p>Посадочных мест – 15</p>
9.	<b>528 В</b> Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, пр. Кирова, д.2, (корпус «В»)	Помещение оснащено специализированной мебелью
10.	<b>531 В</b> 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	
<b>Текущий контроль</b>				
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
<b>ИТОГО</b>		<b>60</b>	<b>80</b>	По расписанию
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	Экзамен	10	20	Экзаменационная сессия
<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		<b>70</b>	<b>100</b>	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	
<b>Текущий контроль</b>				
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
<b>ИТОГО за работу в семестре</b>		<b>60</b>	<b>100</b>	По расписанию
<b>Промежуточная аттестация «зачет с оценкой»</b>				
<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		<b>60</b>	<b>100</b>	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	
<b>Текущий контроль</b>				
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
<b>ИТОГО за работу в семестре</b>		<b>60</b>	<b>100</b>	По расписанию
<b>Промежуточная аттестация «зачет с оценкой»</b>				
<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		<b>60</b>	<b>100</b>	Зачетная неделя