

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по Од и МП  
 \_\_\_\_\_ Крюков В.Н.

## Физика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Физико-математические дисциплины</b>
Учебный план	21.05.04_ спец_ очн_ГД-2026.plx Специальность: Горное дело
Квалификация	<b>Горный инженер (специалист)</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 2, 1
аудиторные занятия	64	
самостоятельная работа	35	
часов на контроль	45	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	18		14			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	14	14	32	32
Практические	18	18	14	14	32	32
Итого ауд.	36	36	28	28	64	64
Контактная работа	36	36	28	28	64	64
Сам. работа	18	18	17	17	35	35
Часы на контроль	18	18	27	27	45	45
Итого	72	72	72	72	144	144

Программу составил(и):

к.п.н. Доцент Семенов Г.В. \_\_\_\_\_

Согласовано:

к.т.н. доцент Фаддеенков А.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Физика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность: Горное дело

утвержденного учёным советом вуза от \_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Физико-математические дисциплины**

Протокол от № \_\_\_\_\_

Срок действия программы: уч.г. \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

к.т.н., доцент Фаддеенков А.В. \_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

**Физико-математические дисциплины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

к.т.н., доцент Фаддеенков А.В. \_\_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

**Физико-математические дисциплины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

к.т.н., доцент Фаддеенков А.В. \_\_\_\_\_ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

**Физико-математические дисциплины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

к.т.н., доцент Фаддеенков А.В. \_\_\_\_\_ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

**Физико-математические дисциплины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2030 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1		
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Физика горных пород	
2.2.2	Геодезия	
2.2.3	Теоретическая механика	
2.2.4	Материаловедение	
2.2.5	Сопроотивление материалов	
2.2.6	Учебная геодезическая практика	
2.2.7	Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле	
2.2.8	Учебная геологическая практика	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**УК-1.1: Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов**

<b>Знать:</b>
<b>Уметь:</b>
<b>Владеть:</b>

**УК-1.2: Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения**

<b>Знать:</b>
<b>Уметь:</b>
<b>Владеть:</b>

**УК-1.3: Владеет навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи; навыками декомпозиции задачи; навыками разработки плана действий по решению поставленных задач**

<b>Знать:</b>
<b>Уметь:</b>
<b>Владеть:</b>

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	фундаментальные основы знаний по физике; методику проведения расчетов по физике, с использованием учебной и технической литературы;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	обрабатывать и использовать, основываясь на законах физики при решении стандартных задач, результаты экспериментов в профессиональной деятельности;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методикой проведения расчетов, а также работы с учебной и профессионально-технической литературой;

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Механика</b>						
1.1	Элементы метрологии. /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2	0	
1.2	Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения. /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2	0	

1.3	Кинематика вращательного движения. /Лек/	1	2			0	
1.4	Кинематика поступательного и вращательного движения. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.2	0	
1.5	Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Второй закон Ньютона в импульсной форме. Закон изменения полного импульса. /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2	0	
1.6	Силы природы. Механическая работа переменной силы, работа сил тяжести, упругость и трения. Закон изменения полной механической энергии. /Лек/	1	2			0	
1.7	Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.2	0	
1.8	Закон сложения скоростей. Закон изменения полного импульса. /Пр/	1	2			0	
1.9	Динамика вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2	0	
1.10	Закон изменения момента импульса системы тел. /Пр/	1	2			0	
1.11	Динамика вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.2	0	
1.12	Элементы механики сплошных сред. Элементы релятивистской механики. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.2	0	
1.13	Элементы специальной теории относительности. Классический закон преобразования скоростей. Напряженность и потенциал гравитационного поля. Космические скорости. /Ср/	1	6			0	
	<b>Раздел 2. Колебания и волны</b>						
2.1	Механические колебания. Кинематика гармонических колебаний. Сложение колебаний. Динамика гармонических колебаний. Волновые процессы. /Лек/	1	2			0	
2.2	Кинематика гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. /Пр/	1	2		Л1.1	0	
2.3	Энергия волн. Перенос энергии волн. Биения. Фигуры Лиссажу. /Ср/	1	6			0	
	<b>Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика</b>						
3.1	Строение вещества в различных агрегатных состояниях. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и уравнение состояния идеальных газов. Изопроцессы. /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2	0	
3.2	Основное уравнение МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.2	0	
3.3	Законы термодинамики. Явления переноса. /Лек/	1	2		Л1.2Л2.2	0	
3.4	Законы термодинамики. Явления переноса. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.2	0	
3.5	Распределение Больцмана. Политропические процессы и его уравнение. /Ср/	1	6			0	

3.6	/Экзамен/	1	18		Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 4. Электричество</b>						
4.1	Электрический заряд и его дискретность. Закон Кулона. Электрическое поле. Силовая и энергетическая характеристики электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение. Электрический диполь. Проводники в электрическом поле. /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.3	0	
4.2	Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета напряженности электрических полей. /Ср/	2	2		Л1.1 Л1.3Л2.2	0	
4.3	Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Связь напряженности и потенциал электрического поля. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Вектор напряженности и потенциалом электрического поля. /Пр/	2	2			0	
4.4	Диэлектрики в электрическом поле. Емкость. Соединения конденсаторов. Мост Уитстона. /Лек/	2	2		Л1.3	0	
4.5	Емкости различных конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Поляризация диэлектрика. Поляризованность. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость. Граничные условия на поверхности раздела «диэлектрик-диэлектрик». /Ср/	2	2		Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.6	Энергия электрического поля. Постоянный ток. Законы Ома в интегральной и дифференциальной форме. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. /Лек/	2	2		Л1.3	0	
4.7	Законы Ома. Правило Кирхгофа. Соединения проводников. Работа и мощность тока. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.3Л2.1	0	
	<b>Раздел 5. Магнетизм</b>						
5.1	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение. Сила Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции и самоиндукции. Уравнения Максвелла. /Лек/	2	2		Л1.3Л2.1	0	
5.2	Магнитное поле проводников с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.3Л2.1	0	
5.3	Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчету магнитных полей. Применение теоремы о циркуляции индукции магнитного поля к расчету магнитных полей. Контур с током в магнитном поле, работа по перемещению контура в магнитном поле. Магнитные свойства вещества. Магнитная восприимчивость. /Ср/	2	2		Л1.1 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

5.4	Поток вектора магнитной индукции. Электромагнитная индукция. Явление самоиндукция. /Пр/	2	2			0	
5.5	Система уравнений Максвелла. /Ср/	2	2		Л1.1 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<b>Раздел 6. Электромагнитные колебания и волны.</b>							
6.1	Переменный электрический ток. Колебательный контур. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Волновое уравнение. Векторные диаграммы. Плоские электромагнитные волны. Уравнение плоской монохроматической волны. Энергия электромагнитной волны. /Лек/	2	2		Л1.3	0	
6.2	Переменный электрический ток. Колебательный контур. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Векторные диаграммы. /Пр/	2	2			0	
6.3	Колебательный электрический контур. Затухающие электрические колебания. Вынужденные электрические колебания. Закон Ома в цепи переменного тока. Построение векторных диаграмм для нахождения сдвига фаз между током и напряжением. /Ср/	2	2		Л1.1 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<b>Раздел 7. Волновая оптика</b>							
7.1	Волновая природа света. Интерференция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция световых волн. Поляризация света. Закон Малюса. Дисперсия света. /Лек/	2	2		Л1.4	0	
7.2	Интерференция света. Дифракция света. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.4Л2.1	0	
7.3	Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Метод зон Френеля. /Ср/	2	2		Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<b>Раздел 8. Квантовая оптика. Атомная и ядерная физика.</b>							
8.1	Квантовая природа света. Законы Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Фотоэффект. Эффект Комптона. Волна де Бройля. Соотношение неопределенностей. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм. Фундаментальные взаимодействия. Уравнение Шредингера (частные случаи). Строение атомного ядра. Ядерные реакции. /Лек/	2	2		Л1.4	0	
8.2	Законы Стефана-Больцмана и Вина. Уравнение Шредингера (конкретные случаи и общие свойства). Фундаментальные взаимодействия. Ядро элементарных частиц. Законы сохранения в ядерных реакциях. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.4Л2.1	0	
8.3	Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. /Ср/	2	2		Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

8.4	Волновая функция и ее статистический смысл. Стационарное уравнение Шредингера. Строение атомного ядра. Модели ядра. Дефект массы. Энергия связи ядра. Элементарные частицы. Их классификация и взаимная превращаемость. Понятия об основных проблемах современной физики. /Ср/	2	3		Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.5	/Экзамен/	2	27		Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Контрольные вопросы и задания

#### 5.2. Темы письменных работ

#### 5.3. Фонд оценочных средств

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ

<http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики: Учеб. пособие для втузов	СПб.: Спецлит, 2001	964
Л1.2	Чернов И.П., Ларионов В.В., Тюрин Ю.И.	Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: Учеб. пособие для вузов	Томск: Изд-во Томского ун-та, 2004	299
Л1.3	Тюрин Ю.И., Ларионов В.В., Чернов И.П.	Электричество и магнетизм: учеб. пособие для техн. спец. вузов	Томск: Изд-во Томского ун-та, 2004	300
Л1.4	Тюрин Ю.И., Чернов И.П., Крючков Ю.Ю.	Оптика. Квантовая физика: учеб. пособие для вузов	Томск: Изд-во Том. ун-та, 2005	250

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Шигалугов С. Х., Дерябина Л. В., Емельянов В. Н., Семенов Г. В., Степанов И. В.	Физика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2012	48
Л2.2	Шигалугов С. Х., Дерябина Л. В., Емельянов В. Н., Семенов Г. В., Степанов И. В.	Физика. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2012	48

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Базы тестовых материалов <a href="http://www.i-exam.ru">www.i-exam.ru</a>
Э2	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <a href="http://www.edu.ru">www.edu.ru</a>
Э3	Федеральный портал "Российское образование" <a href="http://www.fcior.ru">www.fcior.ru</a>
Э4	Физика в анимациях <a href="http://www.physics.nad.ru">www.physics.nad.ru</a>
Э5	Сайт ЗГУ <a href="http://polaruniversity.ru">polaruniversity.ru</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
---------	--

6.3.1.2	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.3	MS Access 2013 (Номер лицензии 63765822 от 30.06.2014)
6.3.1.4	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)
6.3.1.5	MathCAD 15 (Заказ №2564794 от 25.02.2010)
6.3.1.6	MiKTeX 2.8
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Юрайт» <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>
6.3.2.3	Электронная библиотека технического вуза («Консультат студента») <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения практических занятий используются учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий) кафедры и компьютерный класс.
7.2	Для СРС, групповых и индивидуальных консультаций, используются специальные помещения - учебные аудитории для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твердой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом [biblio.norvuz.ru](http://biblio.norvuz.ru)).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение учебной и методической литературы с привлечением электронных средств периодической и научной информации;
- подготовка к лекционным, лабораторным и практическим занятиям, контрольным мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателя являются текущие консультации.