

**Физика (доп. главы)**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	Высшей математики и физики		
Учебный план	zs210503_20_ZRF20.plx Специальность 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ		
Квалификация	Горный инженер - геофизик		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	0	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:			
аудиторные занятия	0		
самостоятельная работа	0		

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	2		Итого	
	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Практические	4	4	4	4
Иные виды контактной работы	2,85	2,85	2,85	2,85
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	14,85	14,85	14,85	14,85
Контактная работа	14,85	14,85	14,85	14,85
Сам. работа	120,15	120,15	120,15	120,15
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Углубленное изучение современной физической картины мира в контексте направленности образовательной программы
1.2	Приобретение навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов и использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных,
1.3	Изучение принципов действия, условий эксплуатации измерительной и вычислительной техники
1.4	Формирование умений применять теоретические знания при решении практических физических задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Ф
2.2.2	Разведочная геофизика
2.2.3	Физика горных пород
2.2.4	Геофизические исследования скважин
2.2.5	Гравиразведка
2.2.6	Магниторазведка
2.2.7	Физика Земли

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основы методики проведения теоретических исследований, необходимых для анализа, синтеза и оптимизации технологий геологической разведки
Уровень 2	методы проведения теоретических исследований, необходимых для дальнейшего анализа, синтеза и оптимизации технологий геологической разведки
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	сопоставлять факторы, влияющие на точность эксперимента
Уровень 2	сопоставлять, оценивать и анализировать факторы, влияющие на точность эксперимента
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками проведения теоретических исследований и решения задач
Уровень 2	методами решения задач с применением знаний законов физики, методами оценки точности
Уровень 3	*

ОПК-4: способностью организовать свой труд на научной основе, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные принципы организации экспериментальной работы
Уровень 2	основные принципы организации научной работы, методы оценки результатов работы и их представления
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	планировать этапы проведения научных исследований
Уровень 2	планировать поэтапно цикл теоретических и экспериментальных исследований, корректировать при необходимости ход работы в зависимости от условий
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	научной организацией труда
Уровень 2	методами научной организацией труда, методами оценки и корректировки результатов эксперимента
Уровень 3	*

<b>ОПК-6: самостоятельным принятием решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Основные физические законы и принципы проведения теоретических и экспериментальных исследований
Уровень 2	основные физические законы, их взаимосвязь, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований, методы расчета погрешностей, методы решения физических задач
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить эксперимент и решать задачи по предложенной методике
Уровень 2	выбирать оптимальные методы решения задач и проведения эксперимента
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками проведения эксперимента и решения задач
Уровень 2	методами решения задач и проведения эксперимента, методами оценки точности
Уровень 3	*

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Принципы организации научной работы, методы оценки результатов работы и их представления
3.1.2	Основные физические законы и принципы проведения теоретических и экспериментальных исследований
3.1.3	Методы проведения теоретических исследований, необходимых для дальнейшего анализа, синтеза и оптимизации технологий геологической разведки;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Сопоставлять факторы, влияющие на точность эксперимента, а также оценивать и анализировать их;
3.2.2	Планировать этапы проведения научных исследований, анализировать и план работ и корректировать его этапы;
3.2.3	Выбирать оптимальные методы решения задач и проведения эксперимента
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Методами и навыками научной организации труда, методами оценки и корректировки результатов эксперимента;
3.3.2	Методами решения задач с применением знаний законов физики, методами оценки точности

#### 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. Физика твердого тела</b>						
1.1	Строение идеальных кристаллов. Дальний и ближний порядки. Решетки Бравэ. Дефекты кристаллической решетки. Вилы разрушения кристаллов. Способы упрочнения кристаллов /Лек/	2	0,5	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.3 Л1.6 Л1.1 Л1.8Л2.7 Л2.2 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	
1.2	Строение идеальных кристаллов. Дальний и ближний порядки. Решетки Бравэ. Дефекты кристаллической решетки. Вилы разрушения кристаллов. Способы упрочнения кристаллов /Ср/	2	16	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6Л2.7 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Виды связей в кристаллах</b>						
2.1	Виды связей в кристаллах. Классификация кристаллов, модели кристаллов. Модель энергетических зон. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость /Лек/	2	1	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6 Л1.1Л2.7 Л2.8 Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	

2.2	Виды связей в кристаллах. Классификация кристаллов, модели кристаллов /Ср/	2	14	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6 Л1.1Л2.7 Л2.8 Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	<b>Раздел 3. Р-п переход</b>						
3.1	Р-п переход, односторонняя проводимость. ВАХ р-п перехода, барьерная емкость. Пробой р-п перехода, виды пробоев. Диоды, разновидности диодов /Лек/	2	1	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6Л2.7 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	
3.2	ВАХ р-п перехода, барьерная емкость /Пр/	2	1	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6Л2.7 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0,5	
3.3	Р-п переход, односторонняя проводимость. ВАХ р-п перехода, барьерная емкость. Диоды, разновидности диодов /Ср/	2	12	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6Л2.7 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	<b>Раздел 4. Транзисторы.</b>						
4.1	Полевой транзистор. Основные режимы работы. Биполярный транзистор. Типы включения и основные режимы работы /Лек/	2	1	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6Л2.7 Л2.2 Л2.1 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	
4.2	Основные режимы работы биполярного транзистора и полевого транзистора /Пр/	2	1	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6Л2.7 Л2.1 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0,5	
4.3	Применение полевых и биполярных транзисторов /Ср/	2	10	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6Л2.7 Л2.1 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	<b>Раздел 5. Магнитные свойства вещества. Резонансные явления</b>						
5.1	Магнитные свойства вещества. Природа ферромагнетизма. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность, магнитное поле в веществе. Резонанс. Электронный парамагнитный резонанс, ферромагнитный резонанс. Датчики магнитного поля /Лек/	2	2	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.4 Л1.6 Л1.9 Л1.1Л2.7 Л2.8 Л2.2 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	
5.2	Намагниченность магнитное поле в веществе /Пр/	2	0,5	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6 Л1.1Л2.7 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0,25	
5.3	Магнитные свойства вещества. Природа ферромагнетизма. Диа- и парамагнетизм. /Ср/	2	16,15	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6 Л1.1Л2.7 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	
	<b>Раздел 6. Строение атома</b>						
6.1	Модели атома по ТОМсону, Резерфорду. Опыт по рассеянию альфа-частиц. Постулаты Бора. Спектры. Виды спектров. Излучение и поглощение энергии /Лек/	2	1	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6 Л1.1Л2.7 Л2.2 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	

6.2	Излучение и поглощение энергии /Пр/	2	0,5	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6 Л1.1Л2.7 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0,25	
6.3	Постулаты Бора. Спектры. Виды спектров. /Ср/	2	16	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6 Л1.1Л2.7 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	
<b>Раздел 7. Строение ядра. Спин ядра. Ядерный магнитный резонанс</b>							
7.1	Строение ядра, нуклоны. Массовое и зарядовые числа. Плотность ядра.Изотопы, изобары. Дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи.Спин ядра, магнитный момент ядра. Ядерный магнитный резонанс. /Лек/	2	1	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6 Л1.5 Л1.1 Л1.8Л2.7 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	
7.2	Дефект масс, энергия связи /Пр/	2	0,5	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6 Л1.1 Л1.8Л2.7 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0,25	
7.3	Изотопы, изобары. Дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи.Спин ядра, магнитный момент ядра. Ядерный магнитный резонанс. /Ср/	2	16	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6 Л1.1 Л1.8Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	
<b>Раздел 8. Радиоактивность</b>							
8.1	Радиоактивность. Период полураспада. Ядерные реакции. /Лек/	2	0,5	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6 Л1.1Л2.7 Л2.8 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	
8.2	Радиоактивность. Период полураспада. Ядерные реакции. /Пр/	2	0,5	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.2 Л1.6 Л1.1 Л1.8Л2.7 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0,25	
8.3	Радиоактивность. Период полураспада. Ядерные реакции. /Ср/	2	20	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.2 Л1.6 Л1.7 Л1.1 Л1.8Л2.7 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	
8.4	Консультация, прием экзамена /ИВКР/	2	2,85		Л1.1Л2.7 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	
8.5	Экзамен /Экзамен/	2	9	ОПК-4 ОПК-6 ОК-1	Л1.6Л2.7 Л2.5 Л2.4 Л2.3Л3.1 Э1	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Физика (доп. главы)» 3 семестр

Физика твердого тела

Контрольные вопросы

1. Строение совершенных кристаллов. Дальний и ближний порядки.
  2. Кристаллическая решетка. Типы кристаллических решеток.
  3. Физическая природа связей в кристаллах. Виды связей.
  4. Дефекты строения кристаллов
  5. Деформация и разрушение монокристаллов и поликристаллов.
  6. Простая модель энергетических зон. Зона проводимости, запрещенная зона, валентная зона.
  7. Полупроводники, диэлектрики, металлы.
  8. Полупроводники собственные и примесные.
  9. Р-п переход, односторонняя проводимость.
  10. ВАХ р-п перехода, барьерная емкость р-п перехода.
  11. Пробой р-п перехода, виды пробоев.
  12. Диоды, их назначение, разновидности диодов.
  13. Транзисторы. Полевой транзистор. Основные режимы работы.
  14. Биполярный транзистор. Типы включения и основные режимы работы.
  15. Транзистор как четырехполюсник.
- Магнитные явления и датчики магнитного поля
16. Магнитные свойства вещества. Природа ферромагнетизма.
  17. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность, магнитное поле в веществе.
  18. Резонансные явления. Ферромагнитный резонанс (ФМР), ядерный магнитный резонанс (ЯМР).
  19. Датчики магнитного поля, назначение, классификация по параметрам и применение.
  20. Датчики Холла.
  21. Датчики на ФМР
  22. Датчики на ЯМР.
  23. СКВИД-магнитометры.
  24. Магниторезистивные датчики.

## 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

## 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Физика (доп. главы)" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации и тестовые вопросы. Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- ☐ средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач, проверки отчетов в лабораторных журналах, дискуссии по теме (указываются средства текущего контроля, предусмотренные данной рабочей программой);
- ☐ средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена в 3 семестре / компьютерного тестирования.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Широков Е.В.	Физика микромира [Электронный ресурс]: учебное пособие	М.: КДУ, 2015
Л1.2	Савельев И. В.	Курс общей физики. В 3 т. Т.1: Механика. Молекулярная физика: учебник	СПб.: Лань, 2006
Л1.3	Дегтерев А.Х., Камышов Н.В., Рафиенко В.А., Соколов Н.Н., Храмцов А.П.	Физика. Лабораторный практикум. В 2 т. Т.2. Атомная и ядерная физика, физика твердого тела [Электронный ресурс МГРИ/Текст] : учебное пособие	М.: Филтроткани, 2018
Л1.4	Чеченин Н.Г.	Магнитные наноструктуры и их применение [Электронный ресурс]: учебное пособие	М.: Грант Виктория ТК, 2006
Л1.5	Абдрахманова А.Х., Нефедьев Е.С.	Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» с компьютерными моделями [Электронный ресурс]: учебное пособие	М.: КДУ, 2012
Л1.6	под ред. В.Н. Лозовского	Курс физики: учебник для вузов. В 2 . Т. 2. : учебник	СПб.: Лань, 2009
Л1.7	под ред. Б.С. Ишханова	Физика атомного ядра и частиц. Факты, вопросы, задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие	М.: Университетская книга, 2014

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.8	Ишханов Б.С., Степанов М.Е., Третьякова Т.Ю.	Семинары по физике частиц и атомного ядра [Электронный ресурс]: учебное пособие	М.: КДУ, 2016
Л1.9		Физические основы методов неразрушающего контроля качества изделий	Тюмень: ТюмГНГУ, 2012
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	В.Л. Аронов, А.В. Баюков, А.А. Зайцев и др.	Полупроводниковые приборы: Транзисторы: Справочник	М.: Энергоатомиздат, 1986
Л2.2	Павлов П. В., Хохлов А. Ф.	Физика твердого тела	М: Высшая школа, 2000
Л2.3	Трофимова Т. И.	Физика. Задачи: учебное пособие	М.: Академия, 2015
Л2.4	Трофимова Т. И.	Руководство к решению задач по физике: учебное пособие	М.: Юрайт, 2013
Л2.5	Трофимова Т. И., Фирсов А. В.	Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие	М.: Академия, 2010
Л2.6	Блейкмор Дж.	Физика твердого тела	М.: Мир, 1988
Л2.7	Савельев И. В.	Курс физики. В 3 т. Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела: учебник	М.: Наука. Физматлит, 1989
Л2.8	Трофимова Т. И.	Курс физики: учебное пособие	М.: Высшая школа, 1990
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Романченко Л.А., Флейшман Л.С.	Физика. Сборник задач для самостоятельной работы и методические указания по их решению [Электронный ресурс МГРИ]: учебно-методическое пособие	М.: МГРИ, 2019
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Физика. Лабораторный практикум. Атомная и ядерная физика, физика твердого тела: учебное пособие. В 2 т. Т. 2 / А.Х. Дегтерев, Н.В. Камышев, В.А. Рафиенко, Н.Н. Соколов, А.П. Храмцов - М.: НПП “Филтроткани”, 2018. – 90 с.		
Э2			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Windows 10		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-49	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 50 посадочных мест; столы демонстрационные - 2 шт; стол преподавательский – 1 шт; стул преподавательский 1 шт; доска интерактивная - 1 шт; экран выдвижной механизированный – 1 шт; проектор подвесной – 1 шт ; демонстрационное оборудование («Правило Ленца» - 1 шт, «Взаимодействие параллельных токов» - 1 шт., «Перевоорот катушки» - 1 шт., «Маятник в электромагнитном поле» - 1 шт., демонстрационный гальванометр – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.	

3-54	Аудитория для лабораторных, практических, семинарских занятий /компьютерный класс	<p>Специализированная мебель: набор учебной мебели на 32 посадочных места; стол преподавательский – 1 шт; стул преподавательский - 1 шт; доска маркерная - 1 шт; экран переносной – 1 шт; проектор переносной – 1 шт; компьютеризированные учебные места – 16 шт. (моноблоки с проводным подключенным к внутренней сети университета и выходом в Internet),.</p> <p>Лабораторные установки: «Мост Уитстона» - 1 шт., «Определение вязкости воздуха» - 1 шт., «Определение отношения молярных теплоемкостей воздуха адиабатическим методом» - 1 шт., «Определение периода полураспада долгоживущего изотопа» - 1 шт., «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца» - 1 шт., «Определение магнитного поля Земли» - 1 шт., «Удельное сопротивление проводника» - 1 шт; «Закон Ома» - 1 шт.; «Модуль Юнга» - 1 шт., лабораторный стенд для изучения процессов в модулях радиотехнических устройств, ноутбук с предустановленным ПО «Электричество и магнетизм» - 1 шт., наборы физических опытов: «Теплота» - 1 шт., «Колебания и волны» - 1 шт., «Электричество и магнетизм» - 1 шт.; микрометр – 1 шт.; штангенциркуль – 1 шт.; лабораторная рулетка – 1 шт.; Шкафы для размещения и хранения лабораторного оборудования</p>	
------	---	--	--

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

Методические указания по изучению дисциплины «Физика (доп. главы)» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.