

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Физика (доп. главы)

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Высшей математики и физики		
Учебный план	zs210503_20_ZRF20plx Специальность 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ		
Квалификация	Горный инженер - геофизик		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	0		
в том числе:			
аудиторные занятия	0		
самостоятельная работа	0		
	Виды контроля в семестрах:		

Распределение часов дисциплины по курсам

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

Москва 2025

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
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
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)

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Знать:

Уровень 1	основы методики проведения теоретических исследований, необходимых для анализа, синтеза и оптимизации технологий геологической разведки
Уровень 2	методы проведения теоретических исследований, необходимых для дальнейших анализа, синтеза и оптимизации технологий геологической разведки
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	сопоставлять факторы, влияющие на точность эксперимента
Уровень 2	сопоставлять, оценивать и анализировать факторы, влияющие на точность эксперимента
Уровень 3	*

Владеть:

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

Знать:

Уровень 1	основные принципы организации экспериментальной работы
Уровень 2	основные принципы организации научной работы, методы оценки результатов работы и их представления
Уровень 3	*

Уметь:

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	*

Владеть:

Уровень 1	научной организацией труда
Уровень 2	методами научной организацией труда, методами оценки и корректировки результатов эксперимента
Уровень 3	*

ОПК-6: самостоятельным принятием решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами	
Знать:	
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	*
Уметь:	
Уровень 1	проводить эксперимент и решать задачи по предложенной методике
Уровень 2	выбирать оптимальные методы решения задач и проведения эксперимента
Уровень 3	*
Владеть:	
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

3.1	Знать:
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 дальнейших анализа, синтеза и оптимизации технологий геологической разведки;
3.2	Уметь:
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
3.3	Владеть:
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
	Раздел 1. Физика твердого тела						
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	
	Раздел 2. Виды связей в кристаллах						
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	
	Раздел 3. Р-п переход						
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	
	Раздел 4. Транзисторы.						
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	
	Раздел 5. Магнитные свойства вещества. Резонансные явления						
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	
	Раздел 6. Строение атома						
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	
	Раздел 7. Строение ядра. Спин ядра. Ядерный магнитный резонанс						
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	
	Раздел 8. Радиоактивность						
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.: Фильтроткани, 2018
Л1.4	Чеченин Н.Г.	Магнитныеnanoструктуры 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. Рафиеню, Н.Н. Соколов, А.П. Храмцов - М.: НПП "Фильтрткани", 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"
---------	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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., «Переворот катушки» - 1 шт., «Маятник в электромагнитном поле» - 1 шт., демонстрационный гальванометр – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.	

3-54	<p>Аудитория для лабораторных, практических, семинарских занятий /компьютерный класс</p>	<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 полуспада 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.