

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по
учебной работе
Д.В. Мулов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика Земли
(наименование дисциплины)

05.03.06 Экология и природопользование
(код, наименование направления)

Прикладная экология и природопользование
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью дисциплины «Физика Земли» является получение системных знаний о физике Земли, как науке, занимающейся фундаментальными и прикладными исследованиями Земли, знакомство с современными представлениями о внутреннем строении земли на основе геолого-геофизико-геохимических данных, а также анализ процессов образования основных оболочек земли и их эволюции.

Задачи изучения дисциплины:

-ознакомление студентов с сущностью геофизических полей и технологиями их исследований;

- формирование у студентов системы знаний о возможностях геофизического контроля и прогноза изменений окружающей среды;

- описание физических процессов, протекающих в недрах нашей планеты, с целью объяснения строения и современного состояния Земли, ее формирования и эволюции;

- приобретение необходимых навыков, применение полученных знаний для решения научных и практических задач экологии.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-1) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемую участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 05.03.06 Экология и природопользование (профиль «Прикладная экология и природопользование»).

Дисциплина реализуется кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности. Основывается на базе дисциплин: «Геология», «Математика», «Физика», «Ландшафтоведение», которые формируют «входные» знания, умения, необходимые для изучения дисциплины «Физика Земли». В свою очередь дисциплина является основой для изучения следующих дисциплин: «Учение о гидросфере», «Ландшафтоведение с основами геофизики ландшафтов», «Геоэкологические проблемы недропользования».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с экологией и природопользованием.

Общая трудоемкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 2 зачетные единицы, 72 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ак.ч.), практические (36 ак.ч.) занятия, самостоятельная работа студента (18 ак.ч.).

Общая трудоемкость освоения дисциплины для заочной формы обучения составляет 2 зачетные единицы, 72 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 ак.ч.), практические (6 ак.ч.) занятия, самостоятельная работа студента (62 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Физика Земли» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1	ОПК-1.1. Применение основных положений и законов наук о Земле в решении задач в области экологии и природопользования
		ОПК-1.5. Применение базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение курсового проекта, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		4
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	18	18
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	8	8
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	4	4
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке	-	-
Подготовка к зачету	2	2
Промежуточная аттестация – зачет (3)	3 (2)	3 (2)
Общая трудоемкость дисциплины		
	ак.ч.	72
	з.е.	2

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 8 тем:

- тема 1 (Общая информация о формировании материи планет);
- тема 2 (Общие понятия геофизики);
- тема 3 (Гравитационное, магнитные и электромагнитные поля);
- тема 4 (Естественные и искусственные электромагнитные поля);
- тема 5 (Основы теории упругости горных пород);
- тема 6 (Радиационное поле Земли);
- тема 7 (Термические поля Земли);
- тема 8 (Современные методы исследований полей Земли).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Общая информация о формировании материи планет	Представления геологии и физики о пространстве, времени и развитии материи. «Иерархия» - лестница объектов. Планеты, экзопланеты, звёзды, галактика, вселенная. Пространственная и временная шкалы в природе. Модели холодной и горячей Земли.	2	Определение вращения Земли маятником Фуко. Определение ускорения свободного падения.	4	–	–
2	Общие понятия геофизики	Понятие геофизики, как науки о физических явлениях и процессах в оболочках Земли и ее ядре. Место геофизики среди наук о Земле. Современные проблемы и основные направления геофизических исследований: физика атмосферы, физика моря, физика литосферы, геологическая (региональная и разведочная) геофизика, инженерная геофизика и др.	2	Определение намагниченности горных пород. Изучение теплового поля Земли.	8	–	–
3	Гравитационное, магнитные и электромагнитные поля	Гравитационное и магнитное поля, как глобальные геофизические поля, их роль в эволюции Земли и изучающие их науки. Электромагнитные поля Земли, их природа и связь с особенностями строения и взаимодействием геосферных	2	-	-	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		оболочек.					
4	Естественные и искусственные электромагнитные поля	Естественные электромагнитные поля космического и земного происхождения. Искусственные переменные гармонические и импульсные (неустановившиеся) электромагнитные поля. Радиоволновые и пьезоэлектрические поля. Аппаратура и методы изучения электромагнитных полей.	2	Установление местоположения эпицентра землетрясения.	8	—	-
5	Основы теории упругости горных пород	Основы теории упругости. Сейсмическая модель внутреннего строения Земли. Упругие свойства горных пород. Упругие поля землетрясений. Сейсмология и сейсмическое микрорайонирование. Аппаратура и методы изучения сейсмоволновых полей.	2	-	-	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
6	Радиационное поле Земли	Формирование радиационного поля Земли. Общие сведения о радиоактивности горных пород, природных вод, почвенного воздуха и атмосферы. Спектральная характеристика гамма-излучения природных радиоактивных элементов. Нейтронные и гамма-лучевые свойства пород. Аппаратура для измерения радиоактивности. Техника безопасности при работе с радиоактивными изотопами.	4	Изучение естественных электромагнитных полей. Определение абсолютного возраста геологических образований с помощью радиоактивных изотопов.	8	-	-
7	Термические поля Земли	Тепловое поле Земли. Тепловой поток, термические зоны Земли. Тепловые свойства горных пород. Тепловой баланс системы земля-атмосфера. Стратификация водных масс и термодинамические процессы в океане. Аппаратура для измерения деформаций теплового поля. Геофизические методы измерения во внутренних точках, включая геофизические методы исследования скважин (ГИС). Скважинная и шахтная геофизика.	2	-	-	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
8	Современные методы исследований полей Земли	Комплекс исследований физических полей Земли дистанционными методами (ДМ). Аэрокосмические и аэрогеофизические методы. Аквальные геофизические методы. Геофизический мониторинг опасных техногенных процессов на урбанизированных территориях.	2	Изучение теплового поля Земли	8	-	-
Всего аудиторных часов			18	36		-	

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Общие понятия геофизики. Гравитационное, магнитные и электромагнитные поля.	Понятие геофизики, как науки о физических явлениях и процессах в оболочках Земли и ее ядре. Место геофизики среди наук о Земле. Современные проблемы и основные направления геофизических исследований: физика атмосферы, физика моря, физика литосферы, геологическая (региональная и разведочная) геофизика, инженерная геофизика и др. Гравитационное и магнитное поля, как глобальные геофизические поля, их роль в эволюции Земли и изучающие их науки. Электромагнитные поля Земли, их природа и связь с особенностями строения и взаимодействием геосферных оболочек.	4	Определение вращения Земли маятником Фуко. Определение ускорения свободного падения. Изучение теплового поля Земли.	4 2	–	–
Всего аудиторных часов			4	6		–	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 40 баллов;
- практические работы – всего 40 баллов;
- за выполнение домашнего задания в виде контрольной работы – всего 20 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Зачет по дисциплине «Физика Земли» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.2), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты выполняют:

- работу над составлением конспекта изученного материала;
- выполняют контрольную работу.

Примерные задания на контрольную работу (очная форма обучения)

1) Ненапряженная поверхность покрывается слоем осадков толщиной 5 км и плотностью 2500 кг/м^3 . Какие напряжения (все три компонента) возникнут на этой поверхности, если она ограничена в горизонтальном направлении, а коэффициент Пуассона подстилающего материала равен $\nu=0.25$.

2) Высота горного хребта 5 км. Предполагая, что $\rho_m=3300 \text{ кг/м}^3$, $\rho_c=2800 \text{ кг/м}^3$, а толщина нормальной коры, относительно которой измеряется высота хребта, равна 35 км, определите толщину континентальной коры под горным хребтом. Считается, что применим принцип гидростатического равновесия.

3) Определите поверхностное напряжение, возникающее после эрозии, 10 км слоя гранита. Считайте, что исходное напряженное состояние является гидростатическим. Примите $\rho=2700 \text{ кг/м}^3$, а коэффициент Пуассона $\nu=0.25$.

Контрольная работа (заочная форма обучения)

В контрольную работу, которую должны выполнить студенты заочного обучения, входит два теоретических вопроса и два практических заданий.

Список теоретических вопросов:

- 1) Какие существуют сейсмологические методы и распределение скоростей сейсмических волн в Земле?
- 2) Что Вам известно о фигуре, массе и моменте инерции Земли?
- 3) Что представляет собой гравитационное поле и фигура Земли, внешнее гравитационное поле Земли с учетом ее несферичности?
- 4) Что такое центробежное ускорение и ускорение силы тяжести? Какие есть методы изучения распределения плотности в Земле?
- 5) Что такое геоид, какие способы его измерения и изучения, какое уравнение геоида?

- 6) Что представляет собой модель Адамса-Вильямсона о распределении плотности и ее ограничения?
- 7) Что такое главное геомагнитное поле Земли?
- 8) Что такое магнитное поле Земли и какие проблема источников энергии?
- 9) Что такое геомагнетизм и главное геомагнитное поле?
- 10) Какая имеется проблема источников тепла и энергии в ядре Земли? Какая гравитационная энергия в ядре?
- 11) Что Вы знаете о электропроводности ядра и мантии, проблемы ее изучения?
- 12) Что такое геомагнитное динамо?
- 13) Каково понятие о палеомагнетизме?
- 14) Какие типы намагниченности пород?
- 15) Какое обоснования интерпретации палеомагнитных данных? Что входит в понятие палеомагнитные полюса, определение их положения и кажущаяся миграция полюсов, дрейфа континентов?
- 16) Какие существуют методы изучения температуры в недрах Земли?
- 17) Что такое теплоперенос? Как записать уравнение теплопроводности и в чем проблемы его решения для условий Земли?
- 18) Как осуществляется измерение теплового потока и в чем его особенности его распределения на поверхности Земли?
- 19) Как происходит выделение тепла при распаде радиоактивных элементов, какова оценка теплогенерации в основных оболочках Земли?
- 20) Что входит в понятия профиля температуры и молекулярной теплопроводности в мантии?
- 21) Какие существуют континентальные геотермы?
- 22) Как осуществляется оценка распределения температуры в литосфере по сейсмическим данным?
- 23) Что понимается под адиабатической температурой в мантии Земли?
- 24) Какой возраст Земли? Какие термическая история Земли и проблемы ее изучения?
- 25) Что Вы знаете о модели состава земной коры, мантии и ядра?
- 26) Чем характеризуются точки плавления и фазовые переходы как показатели температуры в земной коре?
- 27) Какие Вам известны модели перехода кора-мантия и эклогитовой и пиролитовой модели верхней мантии?
- 28) Какие имеются модели состава нижней мантии, методы изучения, а также модели состава и состояния земного ядра?
- 29) Что входит в понятие о напряжениях и деформациях? Какие типы однородных деформаций (простое сжатие, всестороннее равномерное сжатие простой и чистый сдвиги), какие их аналоги в геологических средах?
- 30) В чем связь напряжений и деформаций в идеальном твердом теле?

Примерные задания на контрольную работу (заочная форма обучения)

1) Найти деформации при плоском напряженном состоянии. Доказать, что при сжимающих напряжениях вертикальная деформация отрицательная и оценить условия применимости модели к земной литосфере.

2) Найти напряженное состояние при плоской деформации и вывести соотношения связи деформаций и напряжений. Привести пример возможной геологической ситуации.

3) Найти напряженное состояние при чистом и простом сдвигах и определить связь между напряжениями и деформациями. Привести геологический пример.

4) Рассмотреть случай изотропных напряжений и распространить его на способ оценки изменения плотности с глубиной.

6.3 Тематика и содержание заданий

Коллоквиум № 1

1) Какие имеются проблемы изучения строения Земли, оболочки и их физические параметры?

2) Что относится к вопросам изучения распределения плотности по данным о скоростях распространения упругих волн?

3) Что такое изостазия в земной коре?

4) Какие есть модели образования и термическая история Земли и проблемы изучения?

5) Какие существуют континентальные геотермы и методы их изучения?

6) Каково строение и состав земной коры?

7) Какие имеются геолого-геофизические модели перехода кора-мантия?

8) Какие Вы знаете геолого-геофизические модели верхней мантии?

Коллоквиум № 2

9) Какие имеются модели напряженного состояния Земли?

10) Какие имеются реологические процессы и свойства Земли?

11) Какие Вы знаете механические свойства и упругие динамические модули пород?

12) Как происходит и к чему приводит трещинообразование в литосфере Земли?

13) Как происходит и к чему приводит разломообразование в литосфере Земли?

14) Какова эффективная упругая мощность литосферы Земли?

15) Какие Вам известны лабораторные методы изучения физических свойств Земли?

16) Какие Вам известны натурные методы изучения физических свойств Земли?

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Общая информация о формировании материи планет

- 1) Что собой представляет геология и физика о пространстве, времени и развитии материи?
- 2) Объясните понятие «Иерархия» - лестница объектов.
- 3) Какие есть модели образования и термическая история Земли и проблемы изучения?
- 4) Раскройте понятия: пространственная и временная шкалы в природе.
- 5) Какие есть модели образования и термическая история Земли и проблемы изучения?

Тема 2 Общие понятия геофизики

- 1) Каково строение и состав земной коры?
- 2) Какое место занимает геофизика среди наук о Земле?
- 3) Сформулируйте современные проблемы и основные направления геофизических исследований.

Тема 3 Гравитационное, магнитные и электромагнитные поля

- 1) Что собой представляют гравитационное и магнитное поля, как глобальные геофизические поля, их роль в эволюции Земли и изучающие их науки?
- 2) Что такое электромагнитные поля Земли?
- 3) Какая связь электромагнитных полей с особенностями строения и взаимодействием геосферных оболочек?

Тема 4 Естественные и искусственные электромагнитные поля

- 1) Какое происхождение имеют естественные электромагнитные поля?
- 2) Искусственные переменные гармонические и импульсные электромагнитные поля.
- 3) Что такое радиоволновые и пьезоэлектрические поля?
- 4) Какая применяется аппаратура при методах изучения электромагнитных полей?

Тема 5 Основы теории упругости горных пород

- 1) Назовите основы теории упругости.
- 2) Что собой представляет сейсмическая модель внутреннего строения Земли?
- 3) Назовите упругие свойства горных пород.
- 4) Что такое упругие поля землетрясений?
- 5) Что такое сейсмология и сейсмическое микрорайонирование?
- 6) Назовите аппаратуру и методы изучения сейсмоволновых полей.

Тема 6 Радиационное поле Земли

- 1) Как формировалось радиационное поле Земли?
- 2) Что такое радиоактивность горных пород, природных вод, почвенного воздуха и атмосферы?

3) Что собой представляет спектральная характеристика гамма-излучения природных радиоактивных элементов?

4) Назовите нейтронные и гамма-лучевые свойства пород.

5) Какая аппаратура применяется для измерения радиоактивности?

6) Техника безопасности при работе с радиоактивными изотопами?

Тема 7 Термические поля Земли

1) Что такое тепловое поле Земли?

2) Что такое тепловой поток, термические зоны Земли?

3) Дайте определение тепловому балансу системы земля-атмосфера.

4) Стратификация водных масс и термодинамические процессы в океане. Что они собой представляют?

5) Какая аппаратура для измерения деформаций теплового поля?

6) Какие методы применяют для измерения во внутренних точках, включая геофизические методы исследования скважин (ГИС)?

7) Скважинная и шахтная геофизика.

Тема 8 Современные методы исследований полей Земли

1) Какие исследования физических полей Земли можно провести дистанционными методами?

2) Что такое аэрокосмические и аэрогеофизические методы?

3) Что такое аквальные геофизические методы?

4) Что собой представляет геофизический мониторинг опасных техногенных процессов на урбанизированных территориях?

6.5 Вопросы для подготовки к зачету

1) Какие общие проблемы изучения строения Земли, ее оболочки и их физические параметры.

2) Что относится к вопросам изучения распределения плотности по данным о скоростях распространения упругих волн?

3) Что такое изостазия в земной коре

4) Какие существуют модели образования и термическая история Земли и проблемы изучения?

5) Что такое континентальные геотермы и какие есть методы их изучения?

6) Каково строение и состав земной коры?

7) Какие существуют геолого-геофизические модели перехода коры-мантия?

8) Какие существуют геолого-геофизические модели верхней мантии?

9) Какие существуют модели напряженного состояния Земли?

10) Какие Вы знаете реологические процессы и свойства Земли?

11) Какие Вам известны механические свойства и упругие динамические модули пород?

12) Как происходит трещинообразование в литосфере Земли?

13) Как происходит разломообразование в литосфере Земли?

14) Что такое эффективная упругая мощность литосферы Земли?

- 15) Какие есть лабораторные методы изучения физических свойств Земли?
- 16) Что Вы знаете о натуральных методах изучения физических свойств Земли?
- 17) Что такое шаровой и девиаторный тензоры деформации и напряжения (связь между деформацией и напряжением, средние и девиаторные напряжения)?
- 18) Каковы соотношения между нормальными, сдвиговыми и главными напряжениями? В чем смысл диаграммы Мора для напряжений?
- 19) Какова теория линейного стандартного тела?
- 20) Какова релаксация напряжения и деформации? Что такое степень релаксации?
- 21) Какие есть категории хрупкой деформации? Что такое трещины растяжения Гриффитса и их моды?
- 22) Что Вы знаете о трещинах сдвига и процессе их образования?
- 23) Критерии трещинообразования при растяжении.
- 24) Каковы критерии сдвигового трещинообразования и разрушения (критерии Коломбо, Коломбо-Мора и комбинационный)?
- 25) Какие у Вас представления об угле между сопряженными трещинами сдвига?
- 26) Что такое критерий трения скольжения? Какова роль действия флюидонасыщенности на разрушение?
- 27) Как происходит образование разломов и какая их классификация по соотношению компонентов главных напряжений? Роль трение на разломах?
- 28) Что такое теория разломообразования Андерсена?
- 29) На чем основана модель упругой отдачи очага землетрясения? Что такое магнитуда землетрясения?
- 30) Какие имеются типы диагностических экспериментов для определения механических свойств пород?
- 31) Что такое одноосное сжатие, сдвиговая прочность, трехосное сжатие, крип горных пород?
- 32) Что представляет собой математическая модель одномерного сжатия?
- 33) Что такое объемная деформация. Какова модель гидростатической сжимаемости?
- 34) Что такое дилатансия объема?
- 35) Что входит в понятие напряженное состояние *insitu*?
- 36) Чем характеризуются упругие модули при высоких давлениях? Что такое упругие динамические модули?
- 37) Какие имеются виды повреждения и разрушения пород? Что показывает кривая прочности земной коры?
- 38) Что Вы знаете об упругости и изгибе литосферы?
- 39) Уравнение двумерного изгиба пластины.

40) Каково применение решения уравнения изгиба пластины для океанической литосферы при пространственно-периодической вертикальной нагрузке?

41) Что такое потеря устойчивости пластины под действием горизонтальной нагрузки?

42) Что такое устойчивость литосферы под действием продольной сжимающей нагрузки и изгиб упругой литосферы под тяжестью цепи островов?

43) Что представляет собой упругая идеально пластическая реология (пластический шарнир)?

44) Какие существуют континентальные геотермы?

45) Как осуществляется оценка распределения температуры в литосфере по сейсмическим данным?

46) Что понимается под адиабатической температурой в мантии Земли?

47) Какой возраст Земли? Какие термическая история Земли и проблемы ее изучения?

48) Что Вы знаете о модели состава земной коры, мантии и ядра?

49) Чем характеризуются точки плавления и фазовые переходы как показатели температуры в земной коре?

50) Какие Вам известны модели перехода кора-мантия и эклогитовой и пиролитовой модели верхней мантии?

51) Какие имеются модели состава нижней мантии, методы изучения, а также модели состава и состояния земного ядра?

52) Что входит в понятие о напряжениях и деформациях? Какие типы однородных деформаций (простое сжатие, всестороннее равномерное сжатие простой и чистый сдвиги), какие их аналоги в геологических средах?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Нескоромных, В.В. Физика Земли: учебное пособие / В.В. Нескоромных, М.С. Попова, А.Г. Вахромеев: Сибирский федеральный университет, Институт горного дела, геологии и геотехнологий. — Красноярск, 2021. — 232 с.— Режим доступа для авторизованных пользователей URL: <https://bik.sfu-kras.ru/shop/publication?id=BOOK1-550.3%2807%29/%D0%9D%20552-361515> (дата обращения: 01.07.2024).

2. Левченко, Э.П. Физика Земли. Лабораторно-практические работы: учебное пособие / Э.П. Левченко, В.А. Давиденко, А.А. Ноженко: Донбасский государственный технический институт, Алчевск, 2020. — 209 с. — Режим доступа для авторизованных пользователей URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37307093_85424935.pdf (дата обращения: 01.07.2024).

3. Фоменко, Н.Е. Физика Земли с основами экологической геофизики: учебное пособие / Н.Е. Фоменко, А.С. Коваленко, Г.Ю. Склярченко: Южный федеральный университет. — Ростов на Дону, 2020, — 353. — Режим доступа для авторизованных пользователей URL: <https://hub.sfedu.ru/repository/material/801284458/> (дата обращения: 01.07.2024).

Дополнительная литература

1. Кузнецов, В.В. Физика Земли / В.В. Кузнецов. — Новосибирск, 2011. — 368. — Режим доступа для авторизованных пользователей URL: <https://hub.sfedu.ru/repository/material/801284458/> (дата обращения: 01.07.2024).

2. Викулин, А.В. Физика Земли и геодинамика: учебное пособие для геофизических специальностей вузов / А.В. Викулин: изд-во КамГУ им. Витуса Беринга. — Петропавловск-Камчатский, 2008. — 463 с.— Режим доступа для авторизованных пользователей URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/34216058.pdf> (дата обращения: 01.07.2024).

3. Коркин, С.Е. Геофизика: учебное пособие / С.Е. Коркин, Г.К. Ходжаева: изд-во Нижневартковского экономико-правового университета. — Нижневартовск, 2016.— 169. — Режим доступа для авторизованных пользователей URL: http://nvsu.ru/ru/scientific_laboratories/396/Uchebnoe%20posobie.pdf (дата обращения: 01.07.2024).

Учебно-методическое обеспечение

1. Левченко, Э.П. Определение ускорения свободного падения. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по курсу «Физика Земли» / Э.П. Левченко, В.А. Давиденко, А.А. Ноженко. — Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2019. — 21 с. — Режим доступа для авторизованных пользователей URL: <http://library.dstu.education/download.php?rec=111224>. (дата обращения: 01.07.2024).

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст : электронный.

6. Либрусек. Интернет-библиотека. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://lib.rus.ec/>.

7. География. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://geographyofrussia.com/>.

8. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

9. Электронная библиотечная система. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

10. Электронная библиотечная система. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://znanium.com/>.

11. Электронная библиотечная система. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.urait.ru/catalog/electronic_library/.

12. Онлайн база данных Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ecopages.ru/links.html&rub1id=7&page=5>.

13. Российский Государственный Гидрометеорологический Университет. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rshu.ru/>.
14. ВОДОСБОР.РУ - сайт для гидрологов, общение, документы, обзоры, гидрологический словарь. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.vodosbor.ru/>.
15. Государственный гидрологический институт. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.hydrology.ru/main/>.
16. Главная геофизическая обсерватория им. А. Воейкова. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://voeikovmgo.ru/ru/>.
17. Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.igce.ru/>.
18. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://meteof.ru/default.aspx>.
19. Сайт изменения климата. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.global-climate-change.ru/>.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения: <i>Лекционная аудитория. (40 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (стол – 20 шт., стул– 1 шт., доска аудиторная– 1 шт.), набор материалов.</i> Анемометр – 5 шт. Гигрограф – 1 шт. Аспиратор АЭРА – 1 шт. Барограф – 1 шт. Барометр – 2 шт. Дозиметр-радиометр МКС-05 «Терра» – 1 шт. Интерферометр ШИ-10 – 1 шт. Микробарометр МБ-63-2 – 2 шт. Прибор для определения влаги – 1 шт. Прибор ИТВ-1 – 1 шт. Прибор УГ-2 – 1 шт. Радиометр-дозиметр РКС-01 «СТОРА-Т» – 1 шт. Термограф – 1 шт. <i>Зал дипломного и курсового проектирования (25 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет:</i> Компьютер –5 шт., Принтер Canon 3110 –1 шт., Принтер MF 3200 –1 шт., Доска маркерная магнитная</p>	<p>ауд. <u>208</u> корп. <u>шестой</u></p> <p>ауд. <u>215</u> корп. <u>шестой</u></p>

Лист согласования РПД

Разработал:

Доцент кафедры экологии и
безопасности жизнедеятельности
(должность)


(подпись)

Э.П. Левченко
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)


Заведующий кафедрой
экологии и безопасности
жизнедеятельности


(подпись)

В.С. Федорова
(Ф.И.О.)

Протокол № 14 заседания кафедры экологии и безопасности
жизнедеятельности от 02.07.2024.

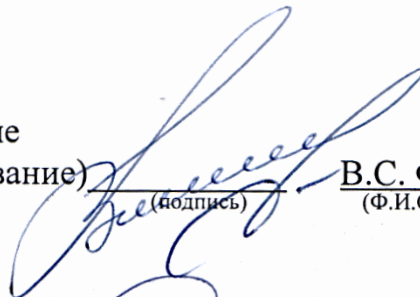
Декан факультета горно-металлургической
промышленности и строительства


(подпись)

О.В. Князьков
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Председатель методической
комиссии по специальности
05.03.06 Экология и природопользование
(прикладная экология и природопользование)


(подпись)

В.С. Федорова
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического
центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	