

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет
Кафедра физики неравновесных процессов метрологии и экологии
им. И.Л. Повха

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НАУКА О ЗЕМЛЕ И МОДЕЛИ АБИОТИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТ ЭКОСИСТЕМЫ

Укрупненная группа направлений подготовки	20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) образовательной программы	Техносферная безопасность
Специализация	
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Наука о Земле и модели абиотических компонент экосистемы»** для обучающихся по направлению подготовки и 20.03.01 Техносферная безопасность (Профиль: Техносферная безопасность), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 мая 2020 г. N 680 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

зав. кафедрой физики неравновесных процессов,
метрологии и экологии им. И.Л. Повха, доц., канд.
физ.-мат. наук, ст. научн. сотр.

П. В. Асланов

старший преподаватель кафедры физики
неравновесных процессов, метрологии и экологии
им. И.Л. Повха

А.Ю. Собко

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры физики неравновесных процессов
метрологии и экологии им. И.Л. Повха
Протокол от 03.04.2025 г. № 16.

Заведующий кафедрой

П. В. Асланов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета
16.04.2025 г.

С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета
Протокол от 16.04.2025 г. № 4.
Председатель

В.Н. Котенко

Руководитель основной образовательной
программы, доц., канд. физ.-мат. наук, ст. научн.
сотр.
03.04.2025 г.

П. В. Асланов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

Физика, Химия, Общая экология, Системный анализ окружающей среды.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Процессы и аппараты защиты атмосферы, Математическое моделирование процессов в окружающей среде, Методы и приборы контроля качества окружающей среды.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	20.03.01 Техносферная безопасность (Профиль: Техносферная безопасность)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД Наука о Земле и модели абиотических компонент экосистемы
Часть образовательной программы	Вариативная часть (формируемая участниками образовательных отношений)
Количество зачетных единиц / всего часов	9 / 324

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	3	6	32	—	32	44	108	зачет
	4	7	39	-	39	138	216	экзамен
Очная, всего			71		71	182	324	
Заочная	4	7	8	-	6	116	130	зачет
	4	8	8		6	180	194	экзамен
Заочная, всего			14		14	296	324	

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Ознакомление студентов с концептуальными основами наук о Земле как современных комплексных фундаментальных наук об экосистемах и биосфере; формирование знаний о важнейших геологических процессах, протекающих как на поверхности Земли, так и в её недрах и представления о сложных взаимосвязях между оболочками Земли. Изучить законы и

закономерности распределения основных географических объектов и явлений по поверхности Земли; охарактеризовать основные сферы Земли и их составляющие компоненты и получить знания о Земле как глобальной экологической системе; изучить сущность современных экологических проблем и глобальные проблемы взаимодействия общества и природы. Уметь применять знания в области наук о Земле в будущей профессиональной деятельности для оценки воздействия факторов на различные природные объекты.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
<p>ПК-1</p> <p>способность проводить экологический анализ мероприятий и проектов по повышению эффективности природоохранной деятельности организации</p>	<p>ПК-1.1</p> <p>Использование экологической грамотности и базовых знаний в области биологии и наук о Земле в своей профессиональной деятельности и при проведении мероприятий по обеспечению экологической безопасности</p>	<p>ПК-1.1.1 Знать: структуру наук и знаний о Земле, внутреннее строение Земли, особенности геомагнитного поля и магнитосферы Земли, солнечно-земные связи; понятие об атмосфере, ее физических свойствах и динамических процессах, сущность климатообразующих факторов, особенности формирования климатических поясов и типов климата; понятие о гидросфере и круговороте воды, физико-химические, динамические и биологические особенности Мирового океана и вод суши; строение, морфологию, состав и свойства главнейших типов почв, знать их классификацию, роль факторов почвообразования; основные взаимосвязи геосфер как единого целого планеты Земля, необходимые при решении вопросов охраны и управления окружающей природной среды; природные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере Земли.</p> <p>ПК-1.1.2 Уметь: анализировать причинно-следственные связи глобальных процессов и явлений в географической оболочке и биосфере; работать с географическими картами и специальной литературой, использовать базовые знания наук о Земле; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности и современные экологические проблемы; анализировать и осуществлять оценку состояния геокомплексов и их свойств,</p>

		<p>компонентов в соответствии с законами их функционирования; моделировать природные процессы в соответствии со знаниями об их структуре и развитии.</p> <p>ПК-1.1.3 Владеть: методами работы с картографическими источниками, в том числе электронными; навыками построения графиков, диаграмм, географических профилей; методикой обработки, систематизации и анализа экспериментальных результатов химического состава атмосферы, литосферы, поверхностных и подземных вод при загрязнении их хозяйственными объектами; практическими навыками качественной и количественной экологической оценки сфер Земли в результате техногенной деятельности человека для их инженерной защиты</p>
--	--	---

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Темы	Вопросы темы
1. Введение в дисциплину	Краткий исторический очерк о дисциплине «Науки о Земле», обзорные лекция о науках, которые занимаются изучением планеты Земля (литосферы, гидросферы и атмосферы). Классификация основных направлений и наук.
2. Основы геологии и гидрогеологии	Строение Земного шара. Оболочки Земли: атмосфера, гидросфера, биосфера, земная кора, мантия. Земная кора, ее состав и строение. Горные породы. Континенты и океаны. Геологические процессы. Процессы внутренней динамики (эндогенные) и формы их проявления. Тектонические движения, землетрясения, магматизм, метаморфизм. Процессы внешней динамики (экзогенные): выветривание, деятельность ветра, поверхностных временных и постоянных водных потоков, подземных вод, ледников, озер, морей и океанов. Подземные воды как составная часть гидросферы Земли. Подземная ветвь круговорота воды. Основные элементы баланса потоков подземных вод: питание, движение и разгрузка; природные и искусственные факторы их определяющие. Химический состав подземных вод. Основные показатели состава: общая минерализация, жесткость, pH и другие. Основные типы подземных вод. Воды зоны аэрации. Межпластовые (артезианские) воды. Грунтовые воды. Основные процессы формирования потоков грунтовых вод. Глубинные воды.
3. Основы метеорологии и климатологии	Понятие о метеорологии и климатологии. Метеорологические наблюдения и прогнозы. Понятие об атмосфере. Ее границы, состав, вертикальное строение, значение и охрана. Прямая,

Темы	Вопросы темы
	<p> рассеянная и суммарная радиация. Фотосинтетически активная радиация. Радиационный баланс. Парниковый эффект. Продолжительность светового дня, поясные различия. Температура: изотермы, типы годового хода температур. Изменения температуры с высотой в тропосфере. Инверсии температур. Тепловой баланс земли. Тепловые пояса. Вода в атмосфере. Испарение и испаряемость. Насыщающаяся упругость водяного пара. Относительная и абсолютная влажности. Точка росы. Образование облаков. Световые явления в облаках. Типы осадков. Виды и характер выпадающих осадков. Годовой ход осадков. Коэффициент увлажнения. Наземные гидрометеоры. Гроза. Молния и гром. Шаровая молния. Давление атмосферы. Барометрическая формула. Барическая ступень. Карты барической топографии. Барические системы. Распределение давления по земной поверхности. Вертикальное распределение давления и ветра. Скорость и направление ветра. Шкала Бофорта. Роза ветров. Местные ветра. Общая циркуляция атмосферы. Воздушные массы и атмосферные фронты. Погода и климат. Характеристика основных климатических поясов. Микроклимат и фитоклимат. Изменение климата и его последствия. </p>
4. Основы гидрологии	<p> Водные объекты и их типы. Гидрографическая сеть. Количество воды на земном шаре. Понятие о гидросфере. Общие закономерности гидрологических процессов. Способы определения расчетных характеристик годового стока и его распределение по месяцам. Определение максимального и минимального стока. Методика расчета испарения с водной поверхности и суши. Круговорот воды в природе. Мировой водный баланс. Особенности водного баланса территорий и водоемов. Водно-балансовые расчеты при наличии, недостатке и отсутствии гидрологических наблюдений. Воды суши. Подземные воды. Происхождение и типы подземных вод. Гидрология рек. Реки и их типы. Классификация рек по типам питания Львовича. Водный баланс бассейна реки. Виды колебаний водности рек. Фазы водного режима рек. Типовой гидрограф. Количественные характеристики стока воды. Характеристики речных наносов. Руслловые процессы на реках. Ледовые явления. Гидрология озер. Типы озер. Термический режим озер. Гидрохимические характеристики озер. Гидрология водохранилищ. Расчет регулирования стока и трансформации паводков водохранилищами. Расчет потерь воды из водохранилищ. Ледники: происхождение и типы ледников, образование и строение, режим и движение. Гидрология болот. Типы болот. Мировой океан и его части. Классификация морей. Распределение температуры воды в Мировом океане. Свойства океанской воды. Соленость. Движение вод в океане. Приливы и отливы. </p>
5. Основы почвоведения	<p> Почвоведение как наука. Понятие о почве и историческое развитие представлений о ней. Роль почвы в биосферных </p>

Темы	Вопросы темы
	<p>процессах. Факторы и условия почвообразования. Механизм почвообразования. Энергетическая и материальная основа почвообразования. Состав и свойства твердой, жидкой и газовой фазы почв. Основные почвенные процессы. Обмен энергией и веществом между литосферой, биосферой и внешней средой. Физическое и химическое выветривание. Морфологические признаки почв. Окраска и цвет почв. Структурность почв. Гранулометрический (механический) состав почв. Сложение почвы. Порозность, пористость. Новообразования и включения. Морфологическое строение основных типов почв. Аналитическая характеристика почв. Химические и физико-химические свойства почв. Гумус. Наиболее распространенные типы гумусовых профилей. Валовый состав почв. Реакция почвенного покрова. Почвенный поглощающий комплекс. Содержание карбонатов. Водорастворимые соли. Общие принципы генетической классификации почв. Основные таксономические единицы. Закон зональности. Основные типы и свойства почв по почвенно-географическим зонам. Моделирование и прогнозирование почвенных процессов.</p>
6. Основы ландшафтоведения	<p>Ландшафтоведение как наука. История становления ландшафтоведения. Соотношение понятий геосистема и экосистема. Природные компоненты ландшафта. Растительность как наиболее физиономичный компонент ландшафта. Свойства геосистем. Основные уровни их организации. Вертикальная и горизонтальная структура ландшафта. Вещественные, энергетические и информационные связи природных компонентов. Прямые и обратные связи. Территориальная организованность ландшафта. Парагенетические природные геосистемы. Ландшафтные катены. Ландшафтные экотоны. Природные факторы пространственной дифференциации ландшафтов. Зональные, аazonальные и интразональные ландшафты. Широтная зональность и высотная поясность. Морфологическая структура равнинных ландшафтов. Инсоляционная и циркуляционная асимметрия ландшафтных структур регионов. Функционирование и динамика геосистем. Энергетические факторы функционирования геосистем. Биогеохимический круговорот и биопродуктивность ландшафтов. Переменные состояния геосистем, их характерные времена. Ритмика природной геосистемы: суточные, погодные, сезонные, годовые состояния. Флуктуации и многолетние циклы. Динамический тренд геосистем, современные тенденции их развития. Проблема устойчивости природных геосистем. Механизмы ландшафтной саморегуляции. Виды хозяйственной деятельности и их влияние на природные ландшафты. Основные типы современных ландшафтов. Особенности их структуры, функционирования и динамики. Классификация антропогенных ландшафтов.</p>

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 6

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
1. Введение в дисциплину	6	-	0	14	20
2. Основы геологии и гидрогеологии	12	-	16	14	42
3. Основы метеорологии и климатологии.	14	-	16	16	46
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	32	-	32	44	108

6.2. Форма обучения – очная; курс -4, семестр – 7.

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
1. Основы гидрологии	12	-	12	46	70
2. Основы почвоведения	13	-	13	46	72
3. Основы ландшафтоведения.	14	-	14	46	74
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	39	-	39	138	216

6.3. Форма обучения – заочная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
4. Введение в дисциплину	2	-	2	38	42
5. Основы геологии и гидрогеологии	3	-	2	38	43
6. Основы метеорологии и климатологии.	3	-	2	40	45
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	8	-	6	116	130

6.4. Форма обучения – заочная; курс -4, семестр – 8.

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
4. Основы гидрологии	3	-	2	60	65
5. Основы почвоведения	3	-	2	60	65
6. Основы ландшафтоведения.	2	-	2	60	64
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	8	-	6	180	194

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1 Контрольные вопросы

1. Геология одна из важнейших наук о Земле. Методы изучения строения Земли (геофизический, космический, геологический, метод прямых скважин).

2. Химический состав земной коры. Основные породообразующие минералы. Главнейшие типы горных пород. Полезные ископаемые.
3. Основные этапы эволюции Земли. Эволюция Земли и биосферы. Геохронологическая шкала.
4. Форма, размеры и строение Земли.
5. Физические поля Земли (Гравитационное, магнитное, тепловое).
6. Солнечная система. Положение Земли в космическом пространстве и его значений для Земли.
7. Строение земной коры, мантии и ядра. Континентальный тип земной коры. Океанический тип строения земной коры. Состояние вещества мантии и ядра Земли.
8. Экзогенные процессы (выветривание, геологическая деятельность ветра, поверхностных текущих вод).
9. Обвалы, оползни, карсты, геологическая деятельность ледников.
10. Эндогенные процессы (землетрясения, вулканизм, горообразовательные процессы).
11. Виды воды в горных породах. Происхождение и классификация подземных вод (грунтовые, межпластовые воды, верховодка). Общая минерализация и химический состав подземных вод.
12. Понятие о почве. Минеральный и органический состав почвы. Охрана почв в РФ.
13. Минеральные полезные ископаемые РФ.
14. Минералы и горные породы.
15. Почва и ее строение.
16. Водные объекты и их типы. Гидрографическая сеть. Количество воды на земном шаре. Понятие о гидросфере.
17. Общие закономерности гидрологических процессов.
18. Способы определения расчетных характеристик годового стока и его распределение по месяцам. Определение максимального и минимального стока.
19. Круговорот воды в природе. Мировой водный баланс.
20. Ландшафтные экотоны

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку

8.1 Семестр 6

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-3	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Практические работы	30
	Подготовка и защита реферата	20
ИТОГО		60
Итоговой контроль (зачет)		40
Общий итог за семестр		100

8.2 Семестр 7

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
4-6	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Практические работы	30
	Подготовка и защита реферата	20
ИТОГО		60
Итоговой контроль (экзамен)		40
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4-м учебном корпусе (г. Донецк, пр. Театральный, д. 13). Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для обучающихся, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, материально-техническая база учебных лабораторий кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха (ауд. 232, 260).

При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1 Основная литература

1. Акинин, Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: Учебное пособие для вузов по спец. 280200 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов / Н. И. Акинин ; РХТУ им. Д. И. Менделеева. - М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2010 - 292 с. - ISBN 978-5-7237-0819-8
2. Антоненков, А. Г. Метеорология и климатология : Учебное пособие / А. Г. Антоненков; СПбГТИ(ТУ). Каф. инж. защиты окружающей среды. - СПб.: [б. и.], 2009 - 64 с.
3. Братков, В. В. Геоэкология: Учебное пособие для вузов по экологическим специальностям / В. В. Братков, Н. И. Овдиенко. - М. :Высш. шк., 2006 - 271 с. - ISBN 5-06-005485-3
4. Добров, Э. М. Инженерная геология : учебное пособие для вузов по спец. "Автомобильные дороги и аэродромы" направления подготовки "Транспортное строительство" /Э. М. Добров. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2008 - 219 с. - ISBN 978-5-7695-5644-9
5. Михайлов, В. Н. Гидрология : Учебник для вузов по географическим спец. / В.Н. Михайлов, А. Д. Добровольский, С. А. Добролюбов. - 3-е изд., стер. - М. :Высш. шк., 2008 - 463 с. - ISBN 978-5-06-005815-4
6. Орлов, Д. С. Химия почв: учебник для вузов по спец. "Агрохимия и почвоведение" / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, Н. И. Суханова. - М. :Высш. шк., 2005 -558 с. - ISBN 5-06-004428-5.

10.2 Дополнительная литература

1. Вальков В. Ф. Почвоведение: учебник для бакалавров / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников; Южный федеральный ун-т. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 527 с. - (Бакалавриат. Базовый курс). - Рек. МО. - ISBN 978-5-9916-2187-8.
2. Милютин А. Г. Геология: учебник для бакалавров / А. Г. Милютин ; Моск. гос. открытый ун-т. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 544 с: рис. - (Бакалавр). - Гриф МО. - (Посвящ. 80-летию МГОУ им. В. С. Черномырдина). - Библиогр.: с. 541-543. - ISBN 978-5-9916-1436-8.
3. Голованов А. И. Ландшафтоведение: учебник / А. И. Голованов, Е. С. Кожанов, Ю. И. Сухарев. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 224 с. - ISBN 978-5-8114-1809-1.
4. Климов Г. К. Науки о Земле: учебное пособие / Г.К. Климов, А.И. Климова. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 390 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005148-2.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт**: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ**: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ**: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).