

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАМА ДИСЦИПЛИНЫ
«Экологическая химия»**

Направление/специальность 05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация (степень) выпускника – Бакалавр

Владикавказ

2021


Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «7» августа 2020 года N894, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» 29.04.2021 г., протокол № 9

Составители:

К.б.н., доцент кафедры экологии и природопользования Бекмурзов А.Д.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры Экологии и природопользования

протокол от «29» марта 2021г. №8.

Зав. кафедрой  /А.Б.Лолаев.

Одобрена советом факультета географии и геоэкологии

Протокол №8, от «31» марта 2021 г

Председатель совета факультета  /Ф.М Хацаева

Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета 29.04.2021, протокол № 11. Утверждена приказом СОГУ от 30.04.2021, № 106 .

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы. (72 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	4
Семестр	8
Лекции	12
Практические занятия	12
Лабораторные занятия	12
Консультации	
Итого аудиторных занятий	36
Самостоятельная работа	36
Курсовая работа	-
Зачет	+
Экзамен	-
Общее количество часов	72 час.

2. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экологическая химия» освоение бакалаврами научной и прикладной проблематики, связанной с химическими процессами в окружающей среде.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Экологическая химия» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули) . Часть, формируемая участниками образовательных отношений . Б1.В.ДВ.05.02.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Способен выбирать и использовать методы экологических исследований, соответствующее оборудование, программное обеспечение для решения исследовательских задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-2);

Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба (ПК-7).

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка			
		Знать:	Уметь	Владеть:
ПК	Способен	современные	анализировать основные	основами

-2	выбирать и использовать методы экологических исследований, соответствующее оборудование, программное обеспечение для решения исследовательских задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	теоретические представления химии и способы их приложения к описанию и анализу химических веществ и химических процессов в различных природных средах — атмосфере, гидросфере и литосфере	источники антропогенного химического воздействия на окружающую среду и оценивать их последствия	методов анализа химических загрязнений в окружающей среде и химического мониторинга
ПК -7	Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	- основные классы веществ природного происхождения - основные закономерности протекания природных химических процессов и способы управления ими - закономерности окислительно-восстановительных процессов, протекающих в различных природных средах - методы анализа природных веществ - закономерности химических процессов, протекающих в атмосфере - термодинамику биосферных химических процессов - основные положения	- анализировать механизмы антропогенного воздействия на окружающую среду - рассчитывать тепловые эффекты химических реакций, протекающих в атмосфере, литосфере и гидросфере - определять оптимальные условия протекания химических реакций. - составлять химические уравнения обменных и окислительно-восстановительных реакций -выбирать оптимальные методы исследований химических веществ и процессов	навыками в расчетах масс и объемов взаимодействующих веществ - навыками в проведении расчетов техногенных воздействий на природную среду - методиками решения задач по расчету продуктов химических реакций, протекающих в окружающей среде, тепловых эффектов данных реакций, практического выхода продуктов. - навыками исследования химических загрязнений среды - основами методов химического мониторинга - приемами работы с лабораторным

		теории растворов и закономерности процессов в гидросфере - особенности твердофазных процессов и закономерности процессов в литосфере		оборудованием
--	--	--	--	---------------

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Баллы		Литература
		л	пр	Содержание	Часы		min	max	
1	Химические основы экологических взаимодействий	2	2	Экологические факторы среды	6				
2	Химические экорегуляторы	2	2	Теория большого взрыва	6				
3	Химический этап эволюции биосферы	2	2	Круговорот углерода Круговорот азота. Круговорот фосфора. Круговорот биогенных элементов	6				
4	Классификация экосистем	2	2	Неорганические токсиканты Реакции атмосферных ионов.	6				
5	Структура биосферы. Понятие экосистемы	2	2	Нормирование атмосферных загрязнений. Нормирование загрязняющих веществ в водных объектах	6				
6	Антропогенный круговорот вещества. Ресурсный цикл	2	2	Состав атмосферы. Экологический мониторинг	6				

Примечания:

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Творческое задание составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

Публичная презентация проекта - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Интерактивная лекция представляет собой выступление преподавателя перед аудиторией студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

Разработка проекта позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу. Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

Проблемное обучение - поиск ответов на вопросы по теме.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относится: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

Альбедо:

1. Самые мелкие частицы в атмосфере с радиусами менее 10^{-7} см;
2. Безразмерная величина, характеризующая отражательную способность тела;
3. Любой вид хозяйственной деятельности человека в его отношении к природе.

Ответ: 2

Загрязнение:

1. Состояние подвижного динамического равновесия (или постоянного и устойчивого неравновесия) природной системы, поддерживаемое сложными приспособительными реакциями, регулярным возобновлением основных ее структур, а также постоянной саморегуляцией во всех ее звеньях;
2. Привнесение в природную среду или возникновение новых, обычно не характерных для нее физических, химических или биологических веществ и агентов, оказывающих вредное воздействие на человека, флору и фауну и на материалы;
3. Заключаются в химическом разложении, растворении, гидролизе, гидратации, окислении, карбонизации и других явлениях.

Ответ: 2

Абиссаль:

1. Искусственно созданное для получения сельскохозяйственной продукции биотическое сообщество растений, грибов, микроорганизмов и животных;
2. Пространство морского дна, соответствующее ложу океана (глубины более 2-3 км) с относительно малой подвижностью воды, постоянной температурой (ниже 2 °C), соленостью;
3. Характеризуется малой экологической устойчивостью и стабильностью.

Ответ: 2

Добсона единица:

1. Процесс преобразования рыхлых осадков на дне водных бассейнов в осадочные горные породы в условиях верхней зоны земной коры;
2. Единица содержания озона (ед), равная одной сотой приведенной толщины слоя озона, т. е. толщины слоя, которая получилась бы, если весь содержащийся в атмосфере озон был бы приведен к нормальным условиям. 1 ед равна 0,03 мм;
3. Капля воды диаметром от 0,5 до 6-7 мм, выпадающая из облаков на земную поверхность (капли с диаметром от 0,05 до 0,5 мм относят к

мороси).
 Ответ: 2

Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	60–70%	Менее 60%
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		7-8 баллов	6–7 баллов	4–5 баллов	0–3 баллов
	Посещение занятий (max 8 б.)	Студент посетил более 85% занятий	Студент посетил 71–85% занятий	Студент посетил 56–70% занятий	Студент посетил менее 56% занятий
		9–10 баллов	7–8 баллов	6–7 баллов	0–5 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 10б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3/2 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Доклад, презентация (max 3б.) / опорный конспект (max 2б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)					
		22–25 баллов	18–21 балл	14–17 баллов	0–13 баллов
	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

3. Итоговый контроль по дисциплине					
		43–50 баллов	36–42 балла	28–35 баллов	0–27 баллов
	Экзамен/зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Объект, предмет и методы экологической химии. Ее место в системе наук об окружающей среде.
2. Атмосфера. Газовый состав, строение и радиационный режим.
3. Антропогенное воздействие на химический состав атмосферы.
4. Химические последствия изменений климата Земли. Парниковые газы.
5. Деграция озонового слоя. Кислотные осадки. Загрязнение воздуха.
6. Природа парникового эффекта; диоксид углерода;
7. Пространственно-временное распределение CO_2 ; источники и стоки CO_2 в современный период; модели глобального цикла CO_2 и сценарии возможного; изменения уровня его концентрации в будущем; антропогенные изменения биотической части глобального; цикла углерода; метан; содержание и распределение в атмосфере; источники и стоки метана; оксид азота; фторхлоруглеводороды
8. Гидросфера; гидрологический режим океаносферы.
9. Химический состав океанической воды.
10. Литосфера и почвенный покров: строение и химический состав земной коры, планетарный почвенный покров.
11. Антропогенные изменения континентальных гидрохимических циклов.
12. Глобальные биогеохимические циклы элементов.
13. Глобальный цикл углерода.
14. Циклы кислорода и водорода.
15. Глобальный цикл азота; глобальный цикл серы; геохимический цикл фосфора; циклы тяжелых металлов; роль биоты в поддержании глобальных циклов

элементов.

16. Атмосферный аэрозоль: номенклатура и основные черты распределения тропосферного аэрозоля; химический состав тропосферного аэрозоля; стратосферный аэрозоль; оптические свойства аэрозолей; химические процессы с участием атмосферного аэрозоля.
17. Окислительный потенциал атмосферы
18. Педосфера. Кларки почв. Геохимические изменения почвенного покрова.
19. Биосфера и ландшафты Земли. Геохимическая эволюция биосферы.
20. Миграция химических элементов в биосфере: виды миграции (воздушная, водная, биогенная, техногенная). Факторы миграции.
21. Геохимические барьеры. Физико-химические, механические, биогеохимические и техногенные барьеры.
22. Геохимия техногенеза.
23. Эколого-геохимическое нормирование.
24. Города и городские ландшафты. Эколого-геохимическая оценка состояния городов.
25. Агроландшафты. Пестициды и агрохимические мелиорации почв. Минеральные удобрения. Эрозия и деградация.
26. Эколого-геохимический мониторинг.
27. Экогеохимия, здоровье экосистем и человека.
28. Природные и техногенные биогеохимические провинции.
29. Эколого-геохимические факторы заболеваемости населения.
30. История развития геохимии.
31. Вклад Ф.У. Кларка, В.И. Вернадского, В.М. Гольдшмидта, А.Е. Ферсмана в развитие науки геохимии.
32. Геохимическая классификация элементов Вернадского.
33. Геохимическая классификация элементов Ферсмана.
34. Понятие «Кларк». Зависимость распространённости элементов от атомного номера.
35. Геохимический состав и особенности распределения химических элементов в мантии и ядре Земли.
36. Показатели техногенеза.
37. Техногенез как геохимический фактор. Загрязнение окружающей среды.

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 56 баллов)	«Минимальный уровень» (56-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)

<u>Компетенции не сформированы.</u>	<u>Компетенции сформированы.</u>	<u>Компетенции сформированы.</u>	<u>Компетенции сформированы.</u>
Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в

		обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»	Оценка «хорошо» / «зачтено»	Оценка «отлично» / «зачтено»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия.- М.: Логос.- 2000.-627 с.
2. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. М: Логос, 2000. 627 с.
3. Геохимия окружающей среды / Сает Ю.Е. и др.М.: недра, 1990.
4. Добровольский В.В. Основы биогеохимии.- М.: Академия.- 2003.-357 с.

б) дополнительная литература:

1. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – М.: Астерия –2000.-767 с.
2. Пшеничников Б.Ф., Пшеничникова Н.Ф. Основы ландшафтоведения: учебное пособие. Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2012. – 304 с.
3. Пшеничников Б.Ф., Пшеничникова Н.Ф.. Основы ландшафтоведения: учебное пособие. Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2012. – 304 с.
4. Алексеенко В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда.- М.:Наука,1990.-140 с.
5. Андруз Дж., Бримблекумб П, Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. Пер с англ. – М.: Мир, 1999. – 271 с., ил.
6. Беус А.А. Геохимия литосферы.- М.: Высшая школа,- 1981.-214 с.
7. Вернадский В.Н. Очерки геохимии // Избр.соч.: В 5 т.-М.:Изд-во АН СССР,1954,-Т.1-С.7-391

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

- eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>.
- База данных «ЭБС elibrary»: <http://elibrary.ru>
- Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.

- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.biblioclub.ru>.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;

Перечень ПО в свободном доступе:

1. Kaspersky Free;
2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser.