

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
\_\_\_\_\_ Турилова Е.А.  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Геохимия и геофизика окружающей среды

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование  
Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Валеева Г.Р. (кафедра прикладной экологии, отделение экологии), Guzel.Valeeva@kpfu.ru ; профессор, д.н. (профессор) Латыпова В.З. (кафедра прикладной экологии, отделение экологии), esoaant@yandex.ru ; старший преподаватель, к.н. Сычев К.В. (кафедра прикладной экологии, отделение экологии), KVSychev@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен вести научно-исследовательскую деятельность, направленную на решение экологических задач, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- истории химических элементов на планете, их распространенность в окружающей среде, состав, свойства геосфер, наиболее общие закономерности физических и химических процессов в тропосфере, гидросфере и педосфере, важнейшие геофизические факторы окружающей среды.

-закономерности и количественные характеристики миграции химических элементов в земной коре, физико-химические условия нахождения химических элементов в окружающей среде и количественные характеристики миграции химических элементов в земной коре; виды и источники ионизирующих и электромагнитных излучений, шумов, вибрации, их воздействия на объекты окружающей среды; фундаментальные закономерности.

Должен уметь:

выявить закономерности и количественные характеристики миграции химических элементов в земной коре, физико-химические условия нахождения химических элементов в окружающей среде и количественные характеристики миграции химических элементов в земной коре; виды и источники ионизирующих и электромагнитных излучений, шумов, вибрации, их воздействия на объекты окружающей среды; фундаментальные закономерности

Должен владеть:

Владеть основами химических и геофизических методов изучения процессов в окружающей среде, приобрести навыки определения показателей состояния природной среды на региональном уровне.

Должен демонстрировать способность и готовность:

к практическому применению полученных знаний при решении профессиональных задач и принятии решений в ходе осуществления хозяйственной деятельности

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.06 "Экология и природопользование (Экология и управление окружающей средой)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 49 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 32 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 41 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Тема 1. Предмет, задачи курса. Взаимосвязь геологии, физики, химии и экологии. История геохимии и геофизики.	3	1	0	0	0	0	0	1
2.	Тема 2. Тема 2. Происхождение и космическая распространенность химических элементов. Состав и строение Земли. Геохимические классификации элементов.	3	1	0	0	0	0	0	4
3.	Тема 3. Тема 3. Геохимия гидросферы.	3	1	0	0	0	4	0	6
4.	Тема 4. Тема 4. Геохимия атмосферы.	3	1	0	0	0	4	0	4
5.	Тема 5. Тема 5. Геохимия осадочной оболочки земли и педосферы.	3	1	0	0	0	4	0	6
6.	Тема 6. Тема 6. Физико-химические условия нахождения химических элементов в окружающей среде.	3	1	0	0	0	4	0	4
7.	Тема 7. Тема 7. Формы миграции химических элементов в окружающей среде. Формы и интенсивность миграции химических элементов в земной коре. Биогеохимия. Биогеохимическая концепция В.И. Вернадского.	3	1	0	0	0	4	0	4
8.	Тема 8. Тема 8. Прикладная геохимия	3	1	0	0	0	4	0	4
9.	Тема 9. Тема 9. Геофизика окружающей среды.	3	8	0	0	0	8	0	8
	Итого		16	0	0	0	32	0	41

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Тема 1. Предмет, задачи курса. Взаимосвязь геологии, физики, химии и экологии. История геохимии и геофизики.**

История геохимии и геофизики. Геохимические знания, полученные химиками и минералогами прошлых веков. Открытие химических элементов. В.И. Вернадский и В.М. Гольдшмидт - основатели современной геохимии. Изменения в представлениях об окружающем мире, позволившие сформировать геохимию как самостоятельную науку в XX в. Определение геохимии как естественной истории химических элементов на Земле и в космосе.

**Тема 2. Тема 2. Происхождение и космическая распространенность химических элементов. Состав и строение Земли. Геохимические классификации элементов.**

Теория звездного ядерного синтеза химических элементов. Относительная распространенность элементов в солнечной атмосфере. Превращения и дифференциация химических элементов в Солнечной системе. Формирование протопланет. Типы метеорит, хондриты и ахондриты, углистые хондриты. Состав и строение Земли как химически расслоенного тела. . Распределение элементов между оболочками. Земная кора. Геохимические классификации элементов.

### **Тема 3. Тема 3. Геохимия гидросферы.**

Гидросфера, ее строение, типы природных вод. Основные факторы и процессы формирования химического состава, определяющие разнообразие природных вод. Роль процессов с участием живых организмов. Формирование солевой массы океана. Фундаментальные закономерности, определяющие содержание главных ионов, биогенных элементов, растворенных газов природных вод и органического вещества. Температурная и кислородная стратификация. Классификация природных вод. Состав, формы нахождения элементов.

Геохимия вод континентов. Происхождение гидросферы. Эволюция ее состава в геологической истории.

### **Тема 4. Тема 4. Геохимия атмосферы.**

Происхождение и эволюция атмосферы. Роль биологических процессов. Состав и строение атмосферы. Стратификация атмосферы, химический состав, источники газов. Постоянные и переменные компоненты.

Время пребывания различных компонентов. Парниковые газы. Фотохимический смог. Озоновый слой. Образование и разрушение озона. Формирование кислотных выпадений.

### **Тема 5. Тема 5. Геохимия осадочной оболочки земли и педосферы.**

Процессы дифференциации вещества в ходе литогенеза Земли. Стратисфера. Типы литогенеза. Взаимосвязь эволюции осадкообразования и эволюции живого и его влияния на литогенез. Возникновение и эволюция почвенного покрова. Эволюция факторов и типов осадкообразования в истории Земли. Особенности морского осадконакопления.

Геохимическая классификация осадочных образований. Поведение элементов в ходе выветривания (выщелачивания). Диагенез, метагенез. Геохимические типы осадочных месторождений и месторождений зон выветривания. Фазовый, механический, элементный состав; химический состав минеральной и органической составляющей твердой фазы почв. Поглотительная способность почв, селективность поглощения обменных катионов. Геохимические показатели, определяющие экологические свойства почв.

### **Тема 6. Тема 6. Физико-химические условия нахождения химических элементов в окружающей среде.**

Кислотно-основное равновесие в природных средах. изменчивость кислотно-основных свойств природных водных сред (природные воды, почвы, атмосферные осадки), основные факторы, определяющие реакцию среды, природные процессы, приводящие к закислению и защелочению природных сред в естественных условиях. Воздействие кислотных выпадений на водные и наземные экосистемы. Окислительно-восстановительные процессы в природных средах.

Экологическая значимость окислительно-восстановительных процессов в природных средах, факторы определяющие окислитель-восстановительный потенциал, уравнение Нернста. Причина взаимосвязи между величинами Eh и pH. Окислители и восстановители в природных условиях Земли. Окислительно-восстановительные пределы стабильности биосферы.

### **Тема 7. Тема 7. Формы миграции химических элементов в окружающей среде. Формы и интенсивность миграции химических элементов в земной коре. Биогеохимия. Биогеохимическая концепция В.И. Вернадского.**

Формы и интенсивность миграции химических элементов в окружающей среде. Факторы и количественные показатели интенсивности миграции. Геохимические барьеры. Методы геохимических и геофизических исследований окружающей среды.

Биогеохимическая концепция В.И. Вернадского. Биосфера, ее химический состав, состав и масса живого вещества. Геохимическая роль живого вещества. Биогеохимические процессы как геологический фактор. Группы органических соединений, их распространенность, условия и формы накопления. Процессы синтеза и разложения органического вещества. Геохимические особенности углеобразования. Геохимические аспекты происхождения нефти и газов, роль органических и неорганических процессов. Концентрированно редких и рассеянных элементов в живом веществе. Биогеохимические провинции. Человек и окружающая биогеохимическая среда. Понятие о ноосфере. Эволюция биогеохимических факторов.

### **Тема 8. Тема 8. Прикладная геохимия**

Геохимические методы поиска месторождений полезных ископаемых. Теоретические основы. Первичные и вторичные ореолы рассеяния. Геохимические основы главных методов (литохимических, гидрохимических, атмохимических, биогеохимических и др.). Прогнозные оценки. Геохимические методы предсказания землетрясений и вулканической деятельности. Теоретические основы. Ведущие и второстепенные признаки, их причины и использование для прогноза. Геохимические аспекты охраны окружающей среды. Роль геохимии в решении актуальных задач современной геологии.

### **Тема 9. Тема 9. Геофизика окружающей среды.**

Источники шума. Ультразвук. Инфразвук. Аппаратура для контроля шума и вибраций. Нормативы предельно допустимых уровней воздействия. Методы контроля. Электромагнитные поля. Источники электромагнитных полей в среде обитания человека. СВ, КВ, УКВ и СВЧ диапазоны частот. Методы исследования напряженности электромагнитного поля. Методы и средства защиты от воздействия электромагнитных полей. Поле промышленной частоты. Электростатическое поле. Атмосферное электричество. Нормативы предельно допустимых уровней воздействия. Виды и источники ионизирующих излучений. Нормативы предельно допустимых уровней воздействия. Воздействие на окружающую среду. Методы и средства контроля и защиты

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

#### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

#### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

EARTH&UNIVERSE - Земля и Вселенная. - earthanduniverse.net

Laboratory of Protein Physics. - http://phys.protres.ru

Литература по химии почв. - http://dssac.ru/elektronnye-utchebniki.htm

НОЦ - http://lake.baikal.ru/ru/library/publication.html?action=show&id=50

Основы биогеохимии - http://www.geokniga.org/books/3474

Химический каталог: Введение в химию окружающей среды. -

http://www.ximicat.com/ebook.php?file=andrews\_eco.djvu&page=1

Химия окружающей среды: Учебное пособие. - http://window.edu.ru/window/catalog?p\_rid=47628

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Для успешного освоения дисциплины студент должен систематически повторять учебный лекционный материал, работать с конспектами лекций, презентациями; необходимо чтение рекомендованной лектором учебной (основной и дополнительной) и научной литературы, составление план-конспектов прочитанного текста, выделение и фиксирование ключевых моментов, понятийного аппарата.
лабораторные работы	Для успешного выполнения лабораторных работ студент должен: - перед лабораторным занятием повторить пройденный лекционный материал; - прочесть предлагаемые преподавателем методические рекомендации к выполнению работы, ответить на контрольные вопросы; - выполненные работы оформляются в рабочую тетрадь. На титульном листе указывают предмет, курс, группу, подгруппу, фамилию, имя, отчество студента; каждую работу нумеруют в соответствии с методическими указаниями, указывают дату выполнения работы; обязательно указывается название работы, цель, ход выполнения работы для лабораторных работ, полученные результаты с расчетами, выводы. В расчетах полученные значения округляются, как правило, до второго знака после запятой (число знаков после запятой может определяться с учетом погрешности измерения данным методом), указываются единицы измерения по ГОСТ 8.417-2002. Графики строятся на миллиметровой бумаге или в электронном виде с указанием названий осей, единиц измерения. При написании выводов по работе студент должен опираться на знания, полученные во время аудиторной работы, конспекты изученной литературы, научные статьи, иные электронные источники, рекомендованные преподавателем объяснить полученные результаты, обосновать сделанные выводы. Работа засчитывается при наличии оформленной работы, обосновании выводов, ответов на вопросы преподавателя
самостоятельная работа	Выполнение самостоятельной работы закрепляет и систематизирует полученные знания и включает работу со словарями, справочниками, нормативными документами, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответы на заданные лектором вопросы по самоконтролю знаний, подготовка сообщений/докладов, презентаций для семинарских занятий, написание рефератов по заданной тематике, прохождение тестов как предлагаемых преподавателем, так и размещенных в открытом доступе.
экзамен	Для успешной подготовки к экзамену обучающемуся следует тщательно разобрать конспекты лекций, источники литературы в также материалы практических занятий. Обучающийся должен проявить всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоить основную литературу и быть знакомым с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии При подготовке студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.06 "Экология и природопользование" и профилю подготовки "Экология и управление окружающей средой".



*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.02 Геохимия и геофизика окружающей среды*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

**Основная литература:**

1. Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. О.А. Поспелова. - Ставрополь: СтГАУ, 2013. - 60 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514088>
2. Физико-химические процессы в техносфере: Учебник/Трифонов К. И., Девисилов В. А. - 2 изд., испр. и доп. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=488268>

**Дополнительная литература:**

1. Трухин, В.И. Общая и экологическая геофизика. [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Трухин, К.В. Показеев, В.Е. Куницын. ? Электрон. дан. ? М. : Физматлит, 2005. ? 576 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2348> - Загл. с экрана.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.02 Геохимия и геофизика окружающей среды*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.