



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Факультет лесного хозяйства и экологии
Кафедра лесоводства и лесных культур



Рабочая программа дисциплины
ГЕОХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Направление подготовки
05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль)
Экологии

Уровень
Бакалавриата

Квалификация, присваиваемая выпускнику
Бакалавр

Форма обучения-очная

Казань - 2020

Составитель: Шайхразиев Шамиль Шайхенурович, кандидат с/х наук, доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры лесоводства и лесных культур «4» мая 2020 (протокол № 9)

И.о. заведующий кафедрой, д.с.-х.н., профессор  Мусин Х.Г.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета лесного хозяйства и экологии «11» мая 2020 г. (протокол № 10)

Пред.Метод.Комиссии, к.с.-х.н., доцент  Мухаметшина А.Р.

Согласовано:

Декан факультета ЛХ и Э, к.с.-х.н., доц.  Пухачева Л.Ю.

Протокол Ученого Совета ФЛХ и Э №11 от 15 мая 2020 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06.

«Экология и природопользование», по дисциплине «Геохимия окружающей среды», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	1. Знать: базовые понятия фундаментальных разделов геохимии окружающей среды; о современных динамических процессах в природе и техносфере, состоянии геосфер Земли, методы анализа геологических процессов 2. Уметь: использовать знания о фундаментальных разделах геохимии окружающей среды; о современных динамических процессах в природе и техносфере, состоянии геосфер Земли, о методах анализа геологических процессов в экологии и природопользовании 3. Владеть: базовыми знаниями о фундаментальных разделах геохимии окружающей среды; о современных динамических процессах в природе и техносфере, состоянии геосфер Земли, о методах анализа геологических процессов
ПК-17	Способностью решать глобальные и региональные геологические проблемы	1. Знать: специфику геохимических исследований; общие черты ландшафтов; эколого-геохимическое нормирование; геохимические последствия изменения климата Земли. 2. Уметь: организовать сбор необходимой геохимической информации и грамотно ее использовать для оценки экологического состояния изучаемого объекта. 3. Владеть: современными методами научных геохимических изысканий, методиками проведения гидрохимического анализа и полевых гидрометеорологических наблюдений, необходимых для проведения научных исследований в области экологии и природопользования.
ПК-18	Владением знаниями в области	1. Знать: химический состав сред

	теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития	Земли; распространенность химических элементов; миграцию элементов. 2. Уметь: рассчитывать кларки нахождения химических элементов в природных средах; устанавливать закономерности взаимосвязей химических и физических свойств, процессов и явлений. 3. Владеть: владения геохимическими методами изучения окружающей среды; эколого-геохимической оценкой среды.
--	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла Б1.В.ДВ.4.1, является дисциплиной по выбору. Изучается в 5 семестре 3 курса.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: химия, геология, общая экология.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин и/или практик: нормирование и снижение загрязнения окружающей среды, управление биологическими системами, почвенный мониторинг, геоэкология, экологический мониторинг, инженерная экология, экологическое проектирование и экспертиза, инженерная защита окружающей среды.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий (год поступления обучающихся – 2018 г.)

Вид учебных занятий	Очное обучение	
	5 семестр	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	55	
в том числе:		
лекции	18	
практические занятия	36	
промежуточная аттестация		
экзамен	1	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	35	
в том числе:		
-подготовка к практическим занятиям		
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки		
- выполнение курсового проекта		
- подготовка к экзамену		
Контроль	18	
Общая трудоемкость	час	108
	зач. ед.	3

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

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
(в академических часах)

№ тем ы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость			
		лекции	практ. работы	всего ауд. часов	самост. работа
1	Предмет и история геохимии.	2	2	4	2
2	Химический состав земной коры.	2	2	4	2
3	Геохимия гидросферы	2	4	6	2
4	Современный океан. Состав его вод.	2	4	6	2
5	Атмосфера. Химический состав атмосферы.	2	4	6	2
6	Миграция и накопление элементов в биосфере.	2	6	8	4
7	Геохимия природных, антропогенных и техногенных ландшафтов.	2	4	6	4
8	Основные виды загрязняющих веществ.	2	6	8	2
9	Региональная геохимия.	2	4	6	2
	Подготовка и сдача экзамена			1	13
	Итого	18	36	55	35

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)
1	Раздел 1. Предмет и история геохимии.	4
<i>Лекционный курс</i>		
1.1	Тема лекции 1. Определение геохимии как науки о распространенности и закономерностях миграции, концентрации и рассеяния химических элементов. Объекты исследования геохимии. Геохимические системы и геохимические процессы. Современные задачи геохимии.	2
<i>Практические занятия</i>		
1.2	Тема 1. Объекты исследования геохимии. Геохимические системы и геохимические процессы.	2
2	Раздел 2. Химический состав земной коры.	4
<i>Лекционный курс</i>		
2.1	Тема лекции 1. Химический состав вещества солнечной системы, Солнца, Земли. Химический состав основных оболочек Земли. Источники энергии геохимических процессов. Породы верхней мантии, Полиморфизм силикатов и строение нижней мантии, ядра. Средний химический состав земной коры. Особенности распределения химических элементов в биосфере и связь с их распределением в верхних горизонтах земной коры.	2
<i>Практические занятия</i>		
2.2	Тема 1. Химический состав земной коры.	2
3	Раздел 3. Геохимия гидросферы.	6
<i>Лекционный курс</i>		

3.1	Тема лекции 1. Распределение воды на Земле. Виды вод: океанические, поверхностные, подземные и др. Образование гидросферы. Вода как среда миграции химических элементов.	2
<i>Практические занятия</i>		
3.2	Тема 1. Виды вод: океанические, поверхностные, подземные и др. Образование гидросферы.	2
3.3	Тема 2. Вода как среда миграции химических элементов.	2
4	Раздел 4. Современный океан. Состав его вод.	6
<i>Лекционный курс</i>		
4.1	Тема лекции 1. Эволюция химического состава вод океана в геологической истории. Источники растворенного вещества океанических вод. Кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия в океане. Взаимодействие океана с атмосферой, растворенные газы в океанической воде, их роль в процессах седиментогенеза. Сравнение состава океанических вод и вод континента. Геохимические барьеры в различных участках акваторий морских бассейнов.	2
<i>Практические занятия</i>		
4.2	Тема 1. Кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия в океане. Взаимодействие океана с атмосферой, растворенные газы в океанической воде, их роль в процессах седиментогенеза.	2
4.3	Тема 2. Сравнение состава океанических вод и вод континента. Геохимические барьеры в различных участках акваторий морских бассейнов.	2
5	Раздел 5. Атмосфера. Химический состав атмосферы.	6
<i>Лекционный курс</i>		
5.1	Тема лекции 1. Аэрозоли. Природные и антропогенные источники образования аэрозолей. Механизм образования и разрушения аэрозолей.	2
<i>Практические занятия</i>		
5.2	Тема 1. Аэрозоли. Природные и антропогенные источники образования аэрозолей.	2
5.3	Тема 2. Механизм образования и разрушения аэрозолей.	2
6	Раздел 6. Миграция и накопление элементов в биосфере.	8
<i>Лекционный курс</i>		
6.1	Тема лекции 1. Формы присутствия химических элементов в биосфере: самостоятельные минеральные виды, изоморфная форма, газовые смеси, водорастворенная форма, коллоиды, биогенная форма, состояние рассеяния и техногенные соединения, не имеющие природных аналогов. Сорбционные процессы в биосфере. Геохимическая специфика живого вещества. Биологический кругооборот химических элементов. Общие особенности биогенной миграции химических элементов. Кларки концентрации живого вещества (биофильность химических элементов). Биогенное минералообразование и породообразование. Коэффициент биологического накопления и коэффициент захвата химических элементов Роль фотосинтеза и геохимическая история кислорода в атмосфере.	2

	Геохимические классификации химических элементов по условиям их миграции в биосфере.	
	<i>Практические занятия</i>	
6.2	<i>Тема 1.</i> Формы присутствия химических элементов в биосфере: самостоятельные минеральные виды, изоморфная форма, газовые смеси, водорастворенная форма, коллоиды, биогенная форма, состояние рассеяния и техногенные соединения, не имеющие природных аналогов. Сорбционные процессы в биосфере.	2
6.3	<i>Тема 2.</i> Геохимическая специфика живого вещества. Биологический кругооборот химических элементов.	2
6.4	<i>Тема 3.</i> Биогенное минералообразование и породообразование. Коэффициент биологического накопления и коэффициент захвата химических элементов.	2
7	Раздел 7. Геохимия природных, антропогенных и техногенных ландшафтов.	6
	<i>Лекционный курс</i>	
7.1	<i>Тема лекции 1.</i> Мониторинг окружающей среды. Биологическая роль элементов. Оценка токсичности элементов.	2
	<i>Практические занятия</i>	
7.2	<i>Тема 1.</i> Мониторинг окружающей среды.	2
7.3	<i>Тема 2.</i> Биологическая роль элементов. Оценка токсичности элементов.	2
8	Раздел 8. Основные виды загрязняющих веществ.	8
	<i>Лекционный курс</i>	
8.1	<i>Тема лекции 1.</i> Соединения серы, азота, фосфора. Формы нахождения в природе и выбросах. Химические реакции и их превращения в окружающей среде. Галогены. Источники поступления в окружающую среду и их превращения. Озон. Селен.	2
	<i>Практические занятия</i>	
8.2	<i>Тема 1.</i> Соединения серы, азота, фосфора. Формы нахождения в природе и выбросах. Химические реакции и их превращения в окружающей среде.	3
8.3	<i>Тема 2.</i> Галогены. Источники поступления в окружающую среду и их превращения. Озон. Селен.	3
9	Раздел 9. Региональная геохимия.	6
	<i>Лекционный курс</i>	
9.1	<i>Тема лекции 1.</i> Геохимические эпохи. Геохимические провинции. Главные эпохи накопления отдельных элементов в истории Земли (железо, соли, карбонаты, кремнистые отложения). Элементы прикладной геохимии. Роль геохимических методов при поисках рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых Техногенная геохимия.	2
	<i>Практические занятия</i>	
9.2	<i>Тема 1.</i> Роль геохимических методов при поисках рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых Техногенная геохимия.	4

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

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1.	Алексеев В.А. Экологическая геохимия. М., «Логос». 2000.	Лекции
2.	Алексеев В.А. Экологическая геохимия. М., «Логос». 2000.	Практические занятия,
3.	Тесты и контрольные вопросы для текущего контроля знаний студентов	Практические занятий
4.	Компьютерные тесты для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	Экзамен

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Геохимия окружающей среды».

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Перельман А.И. Геохимия. М., 1979,1989
2. Войткевич.Г.В., Закруткин В.В. Основы геохимии. М, 1976.
3. Барабанов В.Ф. Геохимия. М., 1985.
4. Беус. А.А. Геохимия литосферы. М., 1981.
5. Алексеев В.А. Экологическая геохимия. М., «Логос». 2000.
6. Алексеев В.А. Введение в экологическую геохимию. Краснодар. КГТУ. 1994 (1 изд.), 1997 (2 изд.).
7. Холодов В.Н. Геохимия осадочного процесса. М. ГЕОС. 2006.

б) дополнительная литература:

1. Браунлоу О. Геохимия. М., 1983.
2. Бородин Л.С. Петрохимия магматических серий. М., 1993.
3. Вернадский В.И. Очерки геохимии. Собр. Соч. в 6 томах. 1954.
4. Виноградов А.П. Введение в геохимию океана. М., 1967.
8. Гаврусевич Б.А. Основы геохимии. М., 1969.

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

1. Adobe Reader
2. Internet Explorer
3. Microsoft Office Word
4. Microsoft Office PowerPoint

5. 1. www.waterinfo.ru (Министерство природных ресурсов Российской Федерации. Федеральное агентство водных ресурсов, ФГУП «Центр Российского регистра гидро- технических сооружений и государственного водного кадастра),
6. 2. rims.unh.edu – Arctic RIMS (Региональная гидрологическая система мониторинга Арктических бассейнов),
7. 3. www.r-arcticnet.sr.unh.edu – R-ArcticNet (Региональные гидрографические данные сети постов Арктического региона),
8. 4. www.cawater-info.net (Портал знаний о водных ресурсах и экологии Центральной Азии)
9. 5. www.nws.noaa.gov/oh/hic (Центр гидрологической информации национальной службы погоды США),
10. 6. water.usgs.gov (Данные по водным ресурсам США, включая оперативные данные по каждому штату).
11. 7. www.wsc.ec.gc.ca (Гидрометеорологические и климатические данные).

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

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные и практические занятия и самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным и практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного и практического задания. Лабораторное и практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным и практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных и практических занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным и практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным и практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Microsoft Windows Microsoft Office (Word, Excel PowerPoint) Антиплагиат. ВУЗ LMS Moodle

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

1. Кабинеты Казанского ГАУ, оснащенные мультимедийным проектором BenQMX518 с экраном Lumien и ноутбуком Asus (аудитории 3, 16, 20, 30, 31 факультета лесного хозяйства и экологии).

2. Компьютерный класс Казанского ГАУ (аудитория 24 факультета лесного хозяйства и экологии), оснащенный компьютерами.