



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра гидрологии и природопользования



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.ОД.6 Химия окружающей среды

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Тип образовательной программы академический бакалавриат

Направленность (профиль) Природопользование

Квалификация выпускника – БАКАЛАВР

Форма обучения очная, заочная

Согласовано с УМК географического
факультета
Протокол № 3
От «17» апреля 2019 г.
Председатель _____ Воложина С.Ж.

Рекомендовано кафедрой:
Протокол № 10
от «08» апреля 2019 г.
Зав. кафедрой _____ Аргучинцева А.В.

Иркутск 2019 г.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины (модуля)
 - 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)
 - 5.2 Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)
 - 5.3 Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):
 - а) основная литература;
 - б) дополнительная литература;
 - в) программное обеспечение;
 - г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
10. Образовательные технологии
11. Оценочные средства (ОС)

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

- **Цель:** Дать знания о главных химических процессах, протекающих в окружающей среде и определяющих современный химический облик Земли.
- **Задачи:** Изложить ключевые концепции и принципы, управляющие природными химическими процессами;
- Ознакомить с глобальными проблемами охраны окружающей среды от химических загрязнений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Курс должен дать студентам базовые сведения о химии окружающей среды, ознакомить с широким спектром проблем химии окружающей среды и необходимостью их решения на локальном, региональном, национальном и глобальном уровнях. Студенты должны знать основные принципы химии окружающей среды, термины дисциплины, представлять локальные, региональные и глобальные проблемы химии окружающей среды на современном этапе, причины и источники загрязнения, основные химические процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, геосфере, степень их нарушения химическими загрязнениями, и возможные пути решения, владеть навыками рекомендуемых методик химического анализа для определения загрязняющих веществ в различных объектах окружающей среды (воздух, атмосферные осадки, поверхностные, подземные воды, почва), уметь анализировать гидрометеорологическую информацию, процессы распространения примесей от различных источников. По результатам обобщения полученных аналитических работ студент должен научиться давать обоснованную оценку существующей или планируемой хозяйственной деятельности, картировать местность по степени опасного загрязнения, вырабатывать рекомендации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных ед., 108 часов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 – владеть 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

ПК-18 – владением знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития

В результате изучения дисциплины студент должен:

: цели и задачи химии окружающей среды, основные химические процессы, происходящие в окружающей среде, знать нормативно-правовые документы, ГОСТы.

: применять теоретические знания, полученные при изучении дисциплины на практике, уметь анализировать гидрометеорологическую информацию, процессы распространения примесей от различных источников, давать обоснованную оценку существующей или планируемой хозяйственной деятельности, картировать местность по степени опасного загрязнения, формулировать задачи по разработке природоохранных

мероприятий и технологий с использованием различных химических веществ, биологических организмов.

: навыками по определению причин и источников загрязнения, степени нарушенности различных природных сред химическими загрязнениями.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры			
		6			
Аудиторные занятия (всего)	50	50			
В том числе:					
Лекции	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	32	32			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
КСР	2	2			
Самостоятельная работа (всего)	22	22			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)	11	11			
<i>Другие виды самостоятельной работы (подготовка к практическим работам и обработка результатов)</i>	11	11			
<i>Подготовка к экзамену</i>					
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36	36			
Контактная работа (всего)	52	52			
Общая трудоемкость:					
часы	108	108			
зачетные единицы	3	3			

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля). Все разделы и темы нумеруются

5.1.1 Введение (ОПК-2)

Что такое химия окружающей среды. Связь химии окружающей среды с другими научными дисциплинами (географическими, геологическими, биологическими, социальными, медицинскими). Основные термины и положения дисциплины.

5.1.2. Образование Вселенной, Солнечной Системы, синтез элементов (ОПК-2)

Современные гипотезы возникновения Вселенной, представления о возникновении звезд. Ядерные процессы, синтез элементов.

5.1.3. Формирование планет, возникновение атмосферы, ранние процессы выветривания (ОПК-2)

Возникновение Земли. Первичная атмосфера. Возникновение жизни. Критические уровни содержания кислорода в атмосфере. Развитие жизни на Земле.

5.1.4. Химические резервуары Земли (ОПК-2)

Земля: ядро и мантия. Элементный состав. Земная кора: континентальная кора и океаническая кора. Литосфера и астеносфера. Гидросфера. Атмосфера. Биосфера. Техносфера.

5.1.5. Представление о циклах, биогеохимические циклы (ОПК-2)

Осадочный цикл и цикл газообразных веществ. Экзогенный и эндогенный циклы, обмен между ними. Циклы углерода и воды. Круговорот азота. Круговорот фосфора. Круговорот серы. Круговорот железа. Взаимодействие атмосферы, геосферы, гидросферы, биосферы и техносферы.

5.1.6. Загрязняющие вещества (ОПК-2)

Понятие о загрязняющих веществах, типы загрязняющих веществ. Контаминанты, поллютанты, токсиканты, мутагены, тератогены, канцерогены.

5.1.7. Источники загрязнения (ОПК-2)

Природные и антропогенные источники загрязнения. Точечные и диффузные источники загрязнения.

5.1.8. Основы экотоксикологии (ОПК-2)

Норма и патология. Понятие токсичности, критерии токсичности, выражение токсичности. Острая, хроническая, кумулятивная токсичность. Биотесты, биотестирование. Тест-объекты: индикаторные, представительные. Токсическая концентрация, минимально действующая концентрация, максимально переносимая концентрация, летальная концентрация. Определение ПДК. Взаимодействие загрязнителей.

5.1.9. Гидросфера (ОПК-2)

Свойства воды, распределение воды, использование воды. Проблема водных ресурсов. Критерии качества воды. Загрязнение вод.

5.1.10. Природа и типы загрязняющих воду веществ (ОПК-2)

Биологическое загрязнение вод. Хозяйственно-бытовые сточные воды. Состав, последствия сброса. Особенности действия на речные и озерные системы. Биогенные элементы. Проблема эвтрофирования.

Природные и синтетические загрязняющие вещества. Нефть и нефтепродукты. Поверхностно-активные вещества. Пестициды. Металлы. Ацидификация водных экосистем.

5.1.11. Микробная трансформация загрязняющих веществ (ОПК-2)

Биогеохимическая трансформация азота, серы и фосфора. Микробиальное разложение органических веществ в водных объектах.

5.1.12. Атмосфера (ОПК-2)

Состав атмосферы, стратификация и перенос энергии. Аэрозоли в атмосфере. Малые газовые примеси в атмосфере. Химические реакции в атмосфере.

5.1.13. Загрязнение атмосферы (ОПК-2)

Неорганические загрязнители атмосферы. Органические загрязнители атмосферы. Городская атмосфера. Загрязнение воздуха и здоровье.

5.1.14. Фотохимический смог (ОПК-2)

Первичное загрязнение и вторичное загрязнение атмосферы.

5.1.15. Парниковый эффект (ОПК-2)

Вещества, отвечающие за возникновение парникового эффекта. Роль антропогенных источников. Глобальное изменение климата. Прогнозы и реальность.

5.1.16. Проблема озонового слоя (ОПК-2)

Образование и разрушение озона. Цикл Чепмена, разрушение озона хлорфторсодержащими соединениями. Динамика концентрации озона над Антарктикой и другими районами Земли. Прогнозы, поиск альтернатив.

5.1.17. Кислотные дожди (ОПК-2)

Вещества, вызывающие образование кислот в атмосфере. Атмосферные реакции серы и азота. Масштабы и последствия кислотных осадков.

5.1.18. Геосфера (ОПК-2)

Осадочный цикл, глины, минералы, выветривание. Химическое выветривание.

5.1.19. Химия почв (ОПК-2)

Загрязнение почв удобрениями, пестицидами, тяжелыми металлами.

5.1.20. Ядерная химия и окружающая среда (ОПК-2)

Изотопы. Реакции ядерного распада и ядерного синтеза. Радиоактивность, виды, опасность для живых систем. Радиоактивное загрязнение. Ядерный взрыв, атомные электростанции. Проблема захоронения ядерных отходов.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)							
		2	3	4	5	6			
1	Охрана окружающей среды								
2	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды	2	3	4	5	8			
3	Промышленная экология	6	7	8	13				

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах						
			Лекц.	Практ. зан.	Семинары	Лаб. занятия	КСР	СРС	Всего
1	5.1.1	Введение	0,5					0,5	1
2	5.1.2	Образование Вселенной, Солнечной Системы, синтез элементов	0,5					0,5	1

3	5.1.3	Формирование планет, возникновение атмосферы, ранние процессы выветривания	0,5					0,5	1
4	5.1.4	Химические резервуары Земли	0,5					0,5	1
5	5.1.5	Представление о циклах, биогеохимические циклы	1					1	2
6	5.1.6	Загрязняющие вещества	1	2				1	4
7	5.1.7	Источники загрязнения	1	4				1,5	6,5
8	5.1.8	Основы экотоксикологии	1					0,5	1,5
9	5.1.9	Гидросфера	1	4				0,5	5,5
10	5.1.10	Природа и типы загрязняющих воду веществ	1	4				1	6
11	5.1.11	Микробная трансформация загрязняющих веществ	1	2			1	0,5	4,5
12	5.1.12	Атмосфера	0,5	2				0,5	3
13	5.1.13	Загрязнение атмосферы	1	4			1	1	7
14	5.1.14	Фотохимический смог	0,5					0,5	1
15	5.1.15	Парниковый эффект	1	2				0,5	3,5
16	5.1.16	Проблема озонового слоя	1	2				1	4
17	5.1.17	Кислотные дожди	1	2				1	4
18	5.1.18	Геосфера	1	2				0,5	3,5
19	5.1.19	Химия почв	0,5	2			1	1,5	5
20	5.1.20	Ядерная химия и окружающая среда	0,5					0,5	1
								15	15
									27
		ВСЕГО	16	32			3	30	108

6. Перечень практических занятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	5.1.9.	Загрязняющие вещества в поверхностных водах суши. Критерии качества воды. Проблема водных ресурсов на Земле. Глобальные и региональные экологические проблемы в Мировом океане в результате антропогенной деятельности	2	Коллоквиум	ОПК-2 ПК-18
2	5.1.9	Практическое занятие Состав природных вод (реки, озёра, моря, подземные воды), понятие о водородном показателе, определение жёсткости воды, содержание органических веществ. Физические показатели качества воды: температура, цветность, запах, мутность.	4	Устный опрос	ОПК-2 ПК-18
2.	5.1.10	Практическое занятие Природа и типы загрязняющих воду веществ. Основные источники загрязнений. Качественный и количественный состав основных загрязнителей техногенного происхождения	6	Устный опрос	ОПК-2 ПК-18
3	5.1.12	Практическое занятие Состав атмосферы. Влияние антропогенных факторов на качество атмосферного воздуха. Основные источники загрязнений. Качественный и количественный состав основных загрязнителей техногенного происхождения	6	Устный опрос	ОПК-2 ПК-18
4	5.1.10 5.1.12 5.1.13	Практическое занятие Знакомство со спектральными методами анализа различных объектов окружающей среды	4	Устный опрос	ОПК-2 ПК-18
5	5.1.10 5.1.13 5.1.19	Практическое занятие Знакомство с физико-химическими методами анализа различных объектов окружающей среды. Хроматография: газо-жидкостная, ВЭЖХ, ионная.	6	Устный опрос	ОПК-2 ПК-18
6	5.1.6 5.1.7	Практическое занятие Нормативная основа экологического мониторинга окружающей среды. Понятие о ПДК, ПДУ, ГОСТ. Примеры	4	Контрольная работа	ОПК-2 ПК-18

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	К-во час.
1	Современные гипотезы возникновения Вселенной, представления о возникновении звезд.	Реферат (по выбору)	Углубленный анализ научно-методической литературы, интернет ресурсов по вопросам раздела.	ОЛ* - 1,2,3 ДЛ** - 1,2,3,4,5	30
2	Биосфера. Этапы эволюции биосферы.		Углубленный анализ научно-методической литературы, интернет ресурсов по вопросам раздела.	ОЛ - 1,2,3 ДЛ - 1,2,3,4,5	
3	Радиоактивность виды, опасность для живых систем.		Углубленный анализ научно-методической литературы, интернет ресурсов по вопросам раздела.	ОЛ - 1,2,3 ДЛ - 1,2,3,4,5	
4	Природные и антропогенные источники загрязнения различных сред Земли.		Углубленный анализ научно-методической литературы, интернет ресурсов по вопросам раздела.	ОЛ - 1,2,3 ДЛ - 1,2,3,4,5	
5	Кислотные дожди, масштабы и последствия.		Углубленный анализ научно-методической литературы, интернет ресурсов по вопросам раздела.	ОЛ - 1,2,3 ДЛ - 1,2,3,4,5	

*ОЛ – основная литература

**ДЛ – дополнительная литература

Тематика заданий для самостоятельной работы:

1. Ядерные процессы, синтез элементов.
2. Возникновение жизни.
3. Земля: ядро и мантия. Элементный состав.
4. Земная кора: континентальная кора и океаническая кора.
5. Литосфера и астеносфера.
6. Техносфера.
7. Осадочный цикл и цикл газообразных веществ.
8. Экзогенный и эндогенный циклы, обмен между ними.
9. Круговорот серы.
10. Круговорот железа.

11. Источники загрязнения в процессе производства.
12. Понятие токсичности, критерии токсичности, выражение токсичности.
13. Острая, хроническая, кумулятивная токсичность.
14. Биотесты, биотестирование.
15. Тест-объекты: индикаторные, представительные.
16. Токсическая концентрация, минимально действующая концентрация, максимально переносимая концентрация, летальная концентрация.
17. Уникальные свойства воды, распределение воды, использование воды.
18. Проблема водных ресурсов.
19. Критерии качества воды.
20. Загрязнение вод.
21. Разложение микробами пестицидов.
22. Трансформация азота, серы и фосфора микробами.
23. Состав атмосферы, стратификация и перенос энергии.
24. Химические реакции в атмосфере.
25. Частицы в атмосфере.
26. Атмосферные реакции серы и азота.
27. Неорганические загрязнители атмосферы.
28. Органические загрязнители воздуха.
29. Вещества, вызывающие образование кислот в атмосфере.
30. Кислотные дожди. Масштабы и последствия.
31. Осадочный цикл, глины, минералы, выветривание.
32. Химическое выветривание.
33. Проблема удобрений.
34. Загрязнение почв пестицидами.
35. Реакции ядерного распада и ядерного синтеза.
36. Радиоактивность, виды, опасность для живых систем.
37. Радиоактивное загрязнение.
38. Ядерный взрыв, атомные электростанции.

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы студентов является освоение студентами фундаментальных знаний, опыта практической деятельности по профессии, т.е. знакомит с системой основных научных знаний в области экологии и природопользования.

СРС способствует развитию ответственности и организованности, а также творческого подхода к решению различных задач, таких как

- знать закономерности химических явлений и процессов, протекающих в атмосфере, водных объектах суши и океана, геосфере;

иметь представление о видах химического загрязнения в различных природных средах, о масштабах и последствиях их влияния на живые системы;

иметь представление об основных методах отбора образцов, химического анализа в различных объектах окружающей среды (воздух, атмосферные осадки, поверхностные, подземные воды, почва).

знать нормативно-правовые документы, ГОСТы, давать обоснованную оценку существующей или планируемой хозяйственной деятельности, картировать местность по степени опасного загрязнения, вырабатывать рекомендации.

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на:

- освоение отдельных вопросов рассматриваемой дисциплины;
- повторение и углубление знаний, полученных при чтении дисциплин: Химия, Общая экология, Учение о биосфере, Учение о гидросфере, Учение об атмосфере, Гидрохимия, необходимых для понимания дисциплины «Химия окружающей среды»;

В течение обучения студент самостоятельно должен подготовить реферат по предложенным темам.

Для выполнения всех перечисленных самостоятельных работ студенту предоставляется возможность использования одного из трех компьютерных классов во внеучебное время (предварительная запись у дежурных в классе, все компьютеры подключены к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета), фондов фундаментальной библиотеки ИГУ, читальных залов Институтов академии наук (согласно заключенным с ними Договорами), фондов библиотеки Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, индивидуальных консультаций с преподавателями факультета (согласно графику еженедельных консультаций).

**7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)
не предусмотрены**

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Зилов, Е. А. Очерки химии окружающей среды [Текст] : учеб. пособие / Е. А. Зилов. - Иркутск : Изд-во ВСГАО, 2011. - 176 с. ; 20 см. - Библиогр.: с. 163-176. - ISBN 978-5-85827-694-4
2. Зилов, Е.А. Очерки химии окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Зилов. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ВСГАО, 2011. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-85827-694-4.
3. Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических измерений [Текст] : сборник задач / В. А. Алексеенко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова. - Москва : Логос, 2011. - 216 с. ; Режим доступа: ЭБС "Руконт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-98704-574-9

б) дополнительная литература

1. Пухнаревич, В. Б. Введение в химию окружающей среды [Текст] : учеб. пособие / В.Б. Пухнаревич, С.А. Большакова ; М-во образования Рос. Фед.; Иркут. гос. пед. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГПУ, 2002. - 111 с. ; 21 см. - Библиогр.: с. 107-109. - ISBN 5-85827-049-2
2. Стадницкий, Г. В. Экология : Учебник / Г. В. Стадницкий. - 9-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Химиздат, 2007. - 295 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 289-291. - ISBN 5-93808-128-9
3. Вольхин, В. В. Общая химия. Избранные главы : учеб. пособие / В. В. Вольхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2008. - 378 с. : ил. ; 24 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце глав. - Библиогр.: с. 335. - Предм. указ.: с. 358-378. - ISBN 978-5-8114-0831-3
4. Другов, Ю. С.. Экспресс-анализ экологических проб [Электронный ресурс] / Ю. С. Другов, А. Г. Муравьев, А. А. Родин. - Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 424 с. : ил. - (Методы в химии). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-9963-0200-0.
5. Зилов, Е. А. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Зилов. - ЭВК. - Иркутск : ИГУ, 2006. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 5-9624-0091-7.

в) программное обеспечение не предусмотрено

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Интернет-ресурсы по охране окружающей среды (www.seu.ru)

Природа и окружающая среда (www.weblist.ru)

Министерство природных ресурсов и экологии РФ (www.mnr.gov.ru)

Государственный доклад о состоянии окружающей среды
(www.ecocom.ru/arhiv/ecocom/officinf.html)

«Россия в окружающем мире» (ежегодник) (www.eco-mnepu.narod.ru/book)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

1. Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий

2. Компьютерные классы для проведения практических и самостоятельных работ

10. Образовательные технологии:

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

Проектная технология: организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

Проблемное обучение: стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

Контекстное обучение: мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

Обучение на основе опыта: активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

Обучение критическому мышлению: построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

Станционное обучение: организация целенаправленной и планомерной самостоятельной работы студентов на занятии в мини-группах в целях более эффективного усвоения проходимого материала, когда каждая группа выбирает свою образовательную траекторию, и студенты сами оценивают свою работу.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства текущего контроля

Устный опрос, коллоквиум, контрольная работа

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Экзамен

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний

студентов:

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Контрольная работа	5.1.10, 5.1.15., 1.16., 5.1.14., 5.1.13, 5.1.17, 5.1.20	ОПК-2 ПК-18

Демонстрационный вариант контрольной работы**Контрольная работа (вариант 1).**

Опишите сущность, физико-химические основы, причины, масштаб и последствия следующих экологических угроз и проблем по схеме:

1. Сущность проблемы. 2. Причины. 3. Физико-химические свойства. 4. Масштаб. 5. Последствия.

Предложите программы предупреждения, уменьшения воздействия и ликвидации последствий негативного воздействия на окружающую среду и человека.

Варианты заданий

1. Разрушение озонового слоя.
2. Парниковый эффект
3. Лондонский смог
4. Фотохимический смог
5. Кислотные дожди
6. Деграция территорий.
7. Водный кризис.
8. Автомобильный транспорт и загрязнение окружающей среды.
9. Уменьшение биологического потенциала Земли.
10. Проблемы, связанные с отходами сельскохозяйственных производств.
11. Проблемы бытовых отходов.
12. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами.
13. Истощение природных ресурсов.
14. Энергетический кризис.
15. Радиоактивное загрязнение окружающей среды.
16. Проблемы энергетического обеспечения человечества.
17. Проблемы интенсификации сельскохозяйственных производств, в том числе генной инженерии.
18. Проблемы горнодобывающих производств, в том числе нефте- и газодобывающих.
19. Космическая отрасль и экологические угрозы.

Контрольная работа (вариант 2).

Опишите физические, физико-химические свойства газа, источники его поступления в атмосферу, время пребывания в ней. Приведите уравнения реакций превращения газа и укажите процессы его удаления из атмосферы. Опишите характер влияния газа на качества атмосферы и человека. Приведите ПДК (возд.) газа. Предложите способы защиты дыхательных путей от этого газа, иллюстрируйте предложения уравнениями реакций.

Газы: сероводород, озон, диоксид азота, аммиак, озон, оксид азота, хлор, диоксид серы, оксид углерода.

Контрольная работа (вариант 3).

Опишите изменение показателей качества окружающей среды в результате чрезвычайной ситуации (стихийного бедствия, природного катаклизма, вооруженного

конфликта, техногенной катастрофы). Предложите методы защиты, ослабления и нейтрализации негативного воздействия на окружающую среду.

Варианты заданий чрезвычайной ситуации	Варианты заданий чрезвычайной ситуации
Пожар на заводе по переработке пластмасс	Подземный пожар в угольных пластах
Горение торфяников	Авария при добыче нефти на шельфе
Аварийный сброс из отстойника НПЗ	Пожар на заводе при производстве азотных удобрений
Пожар на заводе по производству хлора	Горение торфяников
Извержение вулкана	Лесной пожар
Взрыв реактора на АЭС	Авария танкера в море
Массовое сжигание городского мусора и сухой травы	Авария при добыче нефти со дна океана

Вопросы для собеседования:

1. Какие этапы выделены в эволюции биосферы?
2. Что такое осадочный цикл и цикл газообразных веществ?
3. В чем различия экзогенных и эндогенных циклов, какие обмены существуют между ними?
4. Как взаимосвязаны между собой гидросфера, атмосфера, биосфера и техносфера?
5. Чем различаются точечные и диффузные источники загрязнения?
6. Какие бывают тест-объекты приведите их примеры?
7. Какие уникальные свойства воды существуют?
8. Какие критерии качества разработаны для вод различного потребления?
9. Что такое биологическое загрязнение вод, какие существуют методы борьбы с этим видом загрязнения?
10. Что понимается под термином ацидификация водных экосистем, и каковы ее последствия?
11. Как происходит трансформация азота, серы и фосфора в окружающей среде микроорганизмами?
12. Что подразумевается под термином первичное и вторичное загрязнение атмосферы?
13. Какие вещества вызывают кислотные дожди, их масштабы и последствия?
14. Как происходит изменение климата за последнее столетие, какие сценарии прогнозов на будущее обсуждаются в мировом сообществе?
15. Какие химические соединения входят в состав пестицидов, как их используют в сельском хозяйстве?
16. В чем заключается проблема хранения ядерных отходов?
17. Какие главные загрязняющие вещества определены в Мировом океане?

Темы рефератов:

1. Ядерные процессы, синтез элементов.
2. Биосфера. Этапы эволюции биосферы.
3. Техносфера. Источники загрязнения.
1. Природные и антропогенные загрязнения различных сфер Земли.
2. Норма и патология на разных уровнях организации биосистем.
3. Биологическое загрязнение вод, проблема эвтрофирования.
4. Загрязнение воздуха и здоровье.
5. Первичное загрязнение и вторичное загрязнение атмосферы.
6. Вещества, отвечающие за возникновение парникового эффекта.
7. Современные гипотезы возникновения Вселенной.
8. Строение и свойства оболочек Земли.

9. Озон в атмосфере.
1. Химический состав поверхностных вод суши.
2. Критерии качества воды, загрязнение вод.
3. Атмосферный аэрозоль, происхождение и свойства.
4. Кислотные дожди. Масштабы и последствия.
5. Загрязнение почв органическими поллютантами.
6. Радиоактивное загрязнение, опасность для живых систем.
7. Углекислый газ в атмосфере, глобальное потепление
8. Загрязнение воздуха и здоровье.
9. Химический состав океанов, процессы круговорота главных ионов в морской воде.
10. Загрязнение Мирового океана
11. Загрязнение атмосферного воздуха, меры его охраны.
12. Природные и антропогенные токсиканты
13. Проблема водных ресурсов.
14. Тяжелые металлы в различных средах окружающей среды.

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену:

1. Основные термины цели и задачи химии окружающей среды.
2. Связь химии окружающей среды с другими научными дисциплинами (биологическими, географическими, геологическими, социальными, медицинскими).
3. Основные термины химии окружающей среды.
4. Современные гипотезы возникновения Вселенной, представления о возникновении звезд.
5. Ядерные процессы, синтез элементов.
6. Возникновение Земли.
7. Первичная атмосфера.
8. Возникновение жизни.
9. Критические уровни содержания кислорода в атмосфере.
10. Этапы эволюции биосферы.
11. Земля: ядро и мантия. Элементный состав.
12. Земная кора: континентальная кора и океаническая кора.
13. Литосфера и астеносфера.
14. Гидросфера.
15. Атмосфера.
16. Биосфера.
17. Техносфера.
18. Осадочный цикл и цикл газообразных веществ.
19. Экзогенный и эндогенный циклы, обмен между ними.
20. Циклы углерода и воды.
21. Круговорот азота.
22. Круговорот фосфора.
23. Круговорот серы.
24. Круговорот железа.
25. Источники загрязнения в процессе производства.
26. Взаимодействие геосферы, гидросферы, атмосферы, биосферы и техносферы.
27. Понятие о загрязняющих веществах, типы загрязняющих веществ.
28. Контаминанты, поллютанты, токсиканты, мутагены, тератогены, канцерогены.
29. Природные и антропогенные загрязнения.
30. Точечные и диффузные источники загрязнения.
31. Норма и патология.

32. Понятие токсичности, критерии токсичности, выражение токсичности.
33. Острая, хроническая, кумулятивная токсичность.
34. Биотесты, биотестирование.
35. Тест-объекты: индикаторные, представительные.
36. Токсическая концентрация, минимально действующая концентрация, максимально переносимая концентрация, летальная концентрация.
37. Определение ПДК.
38. Взаимодействие загрязнителей.
39. Уникальные свойства воды, распределение воды, использование воды.
40. Проблема водных ресурсов.
41. Критерии качества воды.
42. Загрязнение вод.
43. Биологическое загрязнение вод.
44. Хозяйственно-бытовые сточные воды. Состав, последствия сброса.
45. Хозяйственно-бытовые сточные воды. Особенности действия на речные и озерные системы.
46. Биогенные элементы. Проблема эвтрофирования.
47. Природные и синтетические загрязняющие вещества.
48. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде.
49. Поверхностно-активные вещества в окружающей среде.
50. Пестициды.
51. Металлы в окружающей среде.
52. Ацидификация водных экосистем.
53. Разложение микробами пестицидов.
54. Трансформация азота, серы и фосфора микробами.
55. Состав атмосферы, стратификация и перенос энергии.
56. Химические реакции в атмосфере.
57. Частицы в атмосфере.
58. Атмосферные реакции серы и азота.
59. Неорганические загрязнители атмосферы.
60. Органические загрязнители воздуха.
61. Городская атмосфера.
62. Загрязнение воздуха и здоровье.
63. Первичное загрязнение и вторичное загрязнение атмосферы.
64. Аэрозоли.
65. Вещества, отвечающие за возникновение парникового эффекта.
66. Роль антропогенных источников.
67. Глобальное изменение климата. Прогнозы и реальность.
68. Образование и разрушение озона.
69. Разрушение озона хлорсодержащими соединениями.
70. Динамика концентрации озона над Антарктикой.
71. Разрушение озонового слоя: прогнозы, поиск альтернатив.
72. Вещества, вызывающие образование кислот в атмосфере.
73. Кислотные дожди. Масштабы и последствия.
74. Осадочный цикл, глины, минералы, выветривание.
75. Химическое выветривание.
76. Проблема удобрений.
77. Загрязнение почв пестицидами.
78. Изотопы.
79. Реакции ядерного распада и ядерного синтеза.
80. Радиоактивность, виды, опасность для живых систем.
81. Радиоактивное загрязнение.

82. Ядерный взрыв, атомные электростанции.

83. Проблема хранения ядерных отходов.

Разработчик:



доцент

Б.Н.Баженов

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования

« 2 » декабря 2016 г. Протокол № 5

Зав. кафедрой _____  А.В.Аргучинцева

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2017/2018 учебный год**

В соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. №301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» на титульном листе рабочей программы дисциплины признать утратившим силу пункт «Степень (квалификация) выпускника», утвердить пункт «Квалификация выпускника».

Изменения одобрены Ученым Советом географического факультета, протокол № 1 от 4 сентября 2017 г.

Зав. кафедрой
гидрологии и природопользования



Аргучинцева А.В.

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2020/2021 учебный год**

В связи с изменениями в учебном плане на 2020-2021 учебный год по программе бакалавриата направления 05.03.06 «Экология и природопользование» (профиль «Природопользование»), в рабочую программу дисциплины «Химия окружающей среды» внесены следующие изменения:

- код дисциплины изменен на Б1.В.06.

Исходя из этого, по тексту рабочей программы читать код и наименовании дисциплины в следующей редакции: Б1.В.06 «Химия окружающей среды».

Изменения одобрены на заседании УМК географического факультета
Протокол № 10 от 15 мая 2020 г.

Председатель



С.Ж. Воложина