

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 07 от «17» мая 2022 г.

Зав. кафедрой Ягафарова Г.А.



Согласовано:
Председатель УМК естественно-
математического факультета

Суяндук И.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

(наименование дисциплины)

Обязательная часть

(обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений, факультатив)

программа бакалавриата

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки

Биология. Химия

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

бакалавр

(указывается квалификация)

Разработчик (составитель)

доцент, к.б.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

Кужина Г.Ш.

Для приема: 2022 г.

Сибай 2022 г.

Составитель/ составители: Кужина Г.Ш., к.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры естественных наук
протокол от «17» мая 2022 г. № 10.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу
дисциплины _____
утверждены на заседании кафедры, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ягафарова Г.А. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу
дисциплины _____
утверждены на заседании кафедры, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу
дисциплины _____
утверждены на заседании кафедры, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу
дисциплины _____
утверждены на заседании кафедры, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Знать основные группы загрязнителей, пути их миграции и трансформации в атмосфере, гидросфере, литосфере; способы оценки современного состояния отдельных геосфер или их частей, предусматривающие прогнозирование результатов миграционных и трансформационных процессов индивидуальных химических соединений в биосфере.
		ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Уметь устанавливать состав, строение, изучать ход основных физико-химических процессов и явлений, протекающих в атмосфере, гидросфере, литосфере с учетом антропогенного воздействия; оценивать динамику и функционирование природных и техногенных систем; устанавливать взаимосвязь вопросов изменения биосферы, как следствие все возрастающего влияния антропогенного.
		ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Владеть методологией установления причинно-следственных связей процессов в биосфере, вследствие техногенной деятельности; методами изучения хода основных физико-химических процессов и явлений, протекающих в атмосфере, гидросфере, литосфере; методологией описания процессов техногенного влияния на биосферу общего и местного значения; знаниями об экологической ситуации, обусловленной проявлениями антропогенного воздействия на атмосферу, гидросферу, литосферу.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экологическая химия» относится к дисциплинам предметно-содержательного модуля по профилю Химия обязательной части Блока 1 учебного плана данного направления подготовки.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре заочной формы обучения.

Целью дисциплины является формирование у студентов понимания причинно-следственных отношений процессов, протекающих в природной среде, в результате техногенного воздействия, способности выявлять химические превращения, приводящие к образованию вредных для окружающей среды веществ, оказывающих негативное влияние на состояние атмосферы, гидросферы, почвы, климата.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и формулировка компетенции:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Незачтено	Зачтено
ИУК 1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Знать основные группы загрязнителей, пути их миграции и трансформации в атмосфере, гидросфере, литосфере; способы оценки современного состояния отдельных геосфер или их частей, предусматривающие прогнозирование результатов миграционных и трансформационных процессов индивидуальных химических соединений в биосфере.	Не знает основные группы загрязнителей, пути их миграции и трансформации в атмосфере, гидросфере, литосфере; способы оценки современного состояния отдельных геосфер или их частей, предусматривающие прогнозирование результатов миграционных и трансформационных процессов индивидуальных химических соединений в биосфере.	Сформированное и систематизированное знание основных групп загрязнителей, пути их миграции и трансформации в атмосфере, гидросфере, литосфере; способы оценки современного состояния отдельных геосфер или их частей, предусматривающие прогнозирование результатов миграционных и трансформационных процессов индивидуальных химических соединений в биосфере.
ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Уметь устанавливать состав, строение, изучать ход основных физико-химических процессов и явлений, протекающих в атмосфере, гидросфере, литосфере с учетом антропогенного воздействия; оценивать динамику и функционирование природных и техногенных систем; устанавливать взаимосвязь вопросов изменения биосферы, как следствие все возрастающего влияния антропогенного.	Демонстрирует поверхностные умения устанавливать состав, строение, изучать ход основных физико-химических процессов и явлений, протекающих в атмосфере, гидросфере, литосфере с учетом антропогенного воздействия; оценивать динамику и функционирование природных и техногенных систем; устанавливать взаимосвязь вопросов изменения биосферы, как следствие все возрастающего влияния антропогенного.	Показывает весь комплекс умений устанавливать состав, строение, изучать ход основных физико-химических процессов и явлений, протекающих в атмосфере, гидросфере, литосфере с учетом антропогенного воздействия; оценивать динамику и функционирование природных и техногенных систем; устанавливать взаимосвязь вопросов изменения биосферы, как следствие все возрастающего влияния антропогенного.
ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с	Владеть методологией установления причинно-следственных связей процессов в биосфере, вследствие техногенной	Не демонстрирует навыков владения методологией установления причинно-следственных связей процессов в биосфере, вследствие	Демонстрирует сформированные навыки владения методологией установления причинно-следственных связей

применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	деятельности; методами изучения хода основных физико-химических процессов и явлений, протекающих в атмосфере, гидросфере, литосфере; методологией описания процессов техногенного влияния на биосферу общего и местного значения; знаниями об экологической ситуации, обусловленной проявлениями антропогенного воздействия на атмосферу, гидросферу, литосферу.	техногенной деятельности; методами изучения хода основных физико-химических процессов и явлений, протекающих в атмосфере, гидросфере, литосфере; методологией описания процессов техногенного влияния на биосферу общего и местного значения; знаниями об экологической ситуации, обусловленной проявлениями антропогенного воздействия на атмосферу, гидросферу, литосферу.	процессов в биосфере, вследствие техногенной деятельности; методами изучения хода основных физико-химических процессов и явлений, протекающих в атмосфере, гидросфере, литосфере; методологией описания процессов техногенного влияния на биосферу общего и местного значения; знаниями об экологической ситуации, обусловленной проявлениями антропогенного воздействия на атмосферу, гидросферу, литосферу.
--	--	--	---

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИУК 1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи. ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Знать основные группы загрязнителей, пути их миграции и трансформации в атмосфере, гидросфере, литосфере; способы оценки современного состояния отдельных геосфер или их частей, предусматривающие прогнозирование результатов миграционных и трансформационных процессов индивидуальных химических соединений в биосфере.	тесты, словарь терминов, вопросы для аудиторной работы, контрольная работа, коллоквиум, зачет
	Уметь устанавливать состав, строение, изучить ход основных физико-химических процессов и явлений, протекающих в атмосфере, гидросфере, литосфере с учетом антропогенного воздействия; оценивать динамику и функционирование природных и техногенных систем; устанавливать взаимосвязь вопросов изменения биосферы, как следствие все возрастающего влияния антропогенного.	тесты, словарь терминов, вопросы для аудиторной работы, контрольная работа, коллоквиум, зачет
	Владеть методологией установления причинно-следственных связей процессов в биосфере, вследствие техногенной деятельности; методами изучения хода основных физико-химических процессов и явлений, протекающих в атмосфере, гидросфере, литосфере; методологией описания процессов техногенного влияния на биосферу общего и местного значения; знаниями об экологической ситуации, обусловленной проявлениями антропогенного воздействия на атмосферу, гидросферу, литосферу.	тесты, индивидуальное задание, тесты, словарь терминов, вопросы для аудиторной работы, контрольная работа, коллоквиум, зачет

Вопросы для подготовки к зачету

1. Классификация загрязнений окружающей среды.
2. Основные источники загрязнения окружающей среды.
3. Основные загрязнители окружающей среды.
4. Формы воздействия человека на биосферу.
5. Строение, химический состав и значение атмосферы.
6. Микрокомпонентные примеси атмосферы.
7. Источники микрокомпонентных примесей атмосферы.
8. Схема круговорота загрязняющих веществ в атмосфере.
9. Смог. Виды смогов.
10. Фотохимический смог, механизм, степень воздействия.
11. Типы кислотных осадков, их состав и механизм их действия.
12. Влияние кислотных осадков на лесные экосистемы. Примеры отмирающих лесов.
13. Влияние кислотных осадков на почву.
14. Воздействие кислотных осадков на памятники и скульптуры.
15. Методы борьбы с кислотными осадками.
16. Изменение уровня содержания углекислого газа в атмосфере. Источники парниковых газов.
17. Возможная степень потепления и последствия этого.
18. Природа и значение озонового экрана.
19. Формирование и механизм разрушения озонового слоя.
20. Источники хлора, поступающие в стратосферу. Хлорфторуглероды.
21. Методы борьбы с нарушением озонового слоя.
22. Естественное и искусственное радиоактивное загрязнение атмосферы.
23. Схема большого круговорота воды.
24. Запасы пресной воды.
25. Водные ресурсы России и Башкортостана.
26. Эвтрофикация водоемов.
27. Основные источники антропогенного загрязнения гидросферы.
28. Общая характеристика подземной гидросферы.
29. Формы нахождения подземной воды.
30. Формы передвижения гравитационных подземных вод.
31. Различия между пленочной, капиллярной и гравитационной водой.
32. Особенности химического состава речных и морских вод.
33. Жесткость воды и методы ее устранения.
34. Причины, способствующие снижению концентрации кислорода в воде. Последствия.
35. Основные загрязнители гидросферы.
36. Анализ элементов земной коры. Геохимическая классификация элементов.
37. Природные причины химического и физического выветривания.
38. Механизмы химического выветривания.
39. Роль микроорганизмов при химическом выветривании минералов и горных пород, при окислении органических веществ. Приведите примеры.
40. Ядовитые соединения углерода в воздухе, их влияние на человека.
41. Свойства почвы, необходимые для роста растений.
42. Аэрация почвы. Факторы препятствующие аэрации.
43. Методы предупреждения эрозии.
44. Химическое загрязнение почвы.
45. Основные принципы классификации суперэкоотоксикантов.
46. Основные источники суперэкоотоксикантов.
47. Полихлорированные диоксины.

48. Хлорорганические пестициды.
49. Полициклические ароматические углеводороды.
50. Нитрозамины и афлатоксины.
51. Тяжелые металлы.
52. Радионуклиды.
53. Географический и биотический переносы.
54. Геохимические барьеры.
55. Круговороты макро- и микроэлементов в биосфере.
56. Предельно допустимая концентрация, её виды. Предельно допустимый выброс и предельно допустимый сброс.
57. Факторы экологического риска здоровья человека.

Критерии оценки для студентов заочной формы обучения:

зачтено – выполнение всех контрольных работ; выполнение заданий лабораторных работ не менее, чем на 60%,
не зачтено – невыполнение всех контрольных работ; невыполнение заданий лабораторных работ менее, чем на 60%.

Вопросы для практических занятий

Семинар 1-2 «Основные понятия, законы и концепции экологической химии»

1. Дайте определения основных понятий экология и химическая экология. В чем особенность последней?
2. Дайте определения понятиям: биота, биома, популяция, экотоп, биоценоз, биогеоценоз и биосфера. Можно ли дать несколько определений последнему, используя первые понятия?
3. Какие понятия связаны с загрязнением окружающей среды?
4. Учение о биосфере Вернадского, его значение в современном мире.
5. Первое положение экологии. Что необходимо для его выполнения?
6. Второе положение экологии, его связь с первым положением.
7. Законы Коммонера, их взаимосвязь и роль в экологии.
8. Законы минимума, максимума, толерантности и оптимума, их связь.
9. Правила и принципы экологии (биоэкологии), их биологическая и экологическая роль.

Семинар 3-4 «Экологические факторы»

1. Классификация экологических факторов по Реймерсу. Важнейшие экологические факторы.
2. Как делят организмы по их отношению к свету, теплу, воде?
3. Перечислите способы взаимодействия между организмами.
4. Какие экологические нарушения связаны со светом и ионизирующим излучением Земли?
5. Какие экологические проблемы объединяют такие факторы, как вода, воздух и почва?
6. Организмы, человек, информация - в чем экологическая общность и отличия?
7. Какой фактор становится все более определяющим в плане нарушений окружающей среды? Дайте мотивированный ответ, используя все экологические факторы.

Семинар 5-6 «Экохимические процессы и проблемы атмосферы»

1. Состав и строение атмосферы.
2. Основные реакции, протекающие в разных слоях атмосферы.
3. Цикл Чэпмена и его нарушения. Роль антропогенного фактора.
4. Циклы перекисного и гидроперекисного радикалов, их роль.
5. Смог, его причины и следствия.

6. Кислотные дожди, причины и следствия.
7. Роль воды в атмосфере.
8. Парниковые газы, их экологическая роль и способы борьбы с ними.
9. Загрязнение атмосферы соединениями углерода, азота, серы и тяжелыми металлами. Причины и следствия.
10. Защита атмосферы.

Семинар 7-9 «Экохимические процессы и проблемы гидросферы»

1. Качественные и количественные характеристики гидросферы.
2. Основные компоненты воды, их роль.
3. Главные катионы, их функции.
4. Главные анионы, их функции.
5. Цикл пероксида водорода, его экологическая роль.
6. Основное равновесие в водоеме, его поддержание. Трофические цепи, их функции. Примеры трофических цепей.
7. Третье положение экологии, его суть и проблемы.
8. Донные отложения, их экологические функции.
9. Эвтрофирование водоемов - причины и следствия.
10. Проблема синезеленых водорослей.
11. Загрязнение водоема, его последствия.
12. Сохранение водоемов и водоохранные мероприятия.
13. Самоочистка водоемов, виды и их характеристика.
14. Основные правила растворения, сорбции, гидролиза, фотолиза и окисления.
15. Циклы пероксида водорода, перекисного и супероксид анион радикалов, их роль в водоеме.
16. Микробиологическая очистка, ее особенности.
17. Стратегия водопользования и водоподготовка.

Семинар 10-11 «Экохимические процессы и проблемы педосферы»

1. Почва (педосфера), ее характеристика и экологическая роль.
2. Ресурсы почвы и основы плодородия.
3. Классификация микроорганизмов почвы, их роль.
4. Вода в почве. Водная и ветровая эрозия.
5. Виды загрязнений почвы. Их последствия и способы борьбы с ними.
6. Экологическая проблема удобрений.
7. Ядохимикаты, виды и последствия их применения.
8. Проблемы сохранения почвы.

Семинар 12 «Экохимические проблемы биосферы»

1. Биосфера, ее экологическая роль.
2. Происхождение и эволюция организмов.
3. Биогенные элементы, законы и правила. Биологическая роль на примере отдельных макро и микроэлементов.
4. Биогеохимические циклы, их нарушение и поддержание.
5. Биотический круговорот элементов (примеры), его роль.
6. Хемомедиаторы, их функции.
7. Поллютанты, их токсическое действие и клеточные мишени.
8. Поллютанты в быту.
9. Защита биосферы.

Семинар 13-14 «Токсические свойства органических соединений»

1. Объясните закономерность увеличения токсичности органических соединений в зависимости от их строения.
2. Охарактеризуйте экологические свойства углеводов.
3. Каков механизм влияния сильнейших органических ядов: бенз(а)пирена, диоксина - на организм человека?
4. Охарактеризуйте ущерб, который наносят природной среде загрязнения нефтью.
5. Каков путь миграции, трансформации спиртов; каково их токсическое действие на живой организм?
6. Опишите токсические свойства предельных и непредельных альдегидов.
7. Докажите, почему затруднено выведение кетонов из организма.
8. Охарактеризуйте экологические свойства карбоновых кислот.
9. Дайте характеристику токсичности простых эфиров (на примере диэтилового эфира).
10. В чем причина раздражающего действия сложных эфиров?
11. Опишите экологические свойства аминов (на примере анилина).
12. Охарактеризуйте миграцию, трансформацию нитросоединений в окружающей среде, учитывая их токсичность.

Семинар 15-16 «Токсические свойства неорганических соединений»

1. Назовите химические элементы, необходимые человеку (биогенные), относящиеся к s-электронному семейству.
2. Дайте характеристику особо токсичных элементов s-электронного семейства. Каково их воздействие на организм человека?
3. Приведите примеры токсического воздействия s-элементов и их соединений на зоопланктон (гидробионты).
4. Какие p-элементы относят к биогенным?
5. Назовите особо токсичные вещества, относящиеся к p-электронному семейству.
6. Объясните воздействие свинца на организм человека. Какие меры по защите здоровья человека от свинца можно предложить?
7. Каким образом поступают в организм человека кадмий, ртуть, мышьяк; каково их воздействие?
8. Дайте экологическую характеристику серы и ее основных соединений.
9. Почему потребление селена необходимо для живого организма?
10. Каково воздействие хлора и его основных соединений на организм человека и гидробионты?

Критерии оценки ответов на вопросы для студентов заочной формы обучения:

Критерии оценивания ответа	Оценка
При ответе студент демонстрирует свободное владение заявленной проблемой, умение грамотно использовать физический понятийный аппарат в рамках рассматриваемого вопроса, не использует конспект семинарского занятия как план при ответе.	5 «отлично»
Дан в целом верный ответ, однако один из элементов в структуре ответа отсутствует, неверен или противоречит верному ответу	4 «хорошо»
При ответе на вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.	3 «удовлетворительно»
При отказе от ответа и/или при отсутствии конспекта семинарского занятия. В этом случае семинарское занятие считается не зачтенным и требует повторного ответа по вопросам всего раздела.	2 «неудовлетворительно»

Задания для контрольной работы

Контрольная работа №1.

1. Законы минимума, максимума, толерантности и оптимума, их связь.
2. Правила и принципы экологии (биоэкологии), их биологическая и экологическая роль.
3. Какие экологические проблемы объединяют такие факторы, как вода, воздух и почва?
4. Способы взаимодействия между организмами.
5. Какой фактор становится все более определяющим в плане нарушений окружающей среды? Дайте мотивированный ответ, используя все экологические факторы.

Контрольная работа №2

1. Объясните закономерность увеличения токсичности органических соединений в зависимости от их строения.
2. Охарактеризуйте экологические свойства углеводов.
3. Каков механизм влияния сильнейших органических ядов: бенз(а)пирена, диоксина - на организм человека?
4. Охарактеризуйте ущерб, который наносят природной среде загрязнения нефтью.
5. Каков путь миграции, трансформации спиртов; каково их токсическое действие на живой организм?

Критерии оценки контрольной работы для студентов заочной формы обучения:

Критерии оценивания контрольной работы	Оценка
Студент выполнил работу без ошибок и недочетов; допустил не более одного недочета	5 «отлично»
Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов;	4 «хорошо»
Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;	3 «удовлетворительно»
Студент правильно выполнил менее половины работы	2 «неудовлетворительно»

Вопросы к контрольной работе

Рекомендации по выполнению и оформлению контрольной работы и таблица заданий для контрольных работ

1. приступать к выполнению контрольной работы можно лишь после изучения дисциплины в соответствии с программой;
2. проверьте уровень освоения дисциплины, ответив на контрольные вопросы, имеющиеся в конце каждого раздела;
3. выберите свой вариант контрольной работы в соответствии с последними цифрами номера зачетной книжки;
4. на вопросы, изложенные в заданиях (полная запись вопроса обязательна), следует отвечать по существу, не переписывая многостраничных текстов из книг;
5. в конце работы необходимо указать использованную литературу, проставить дату выполнения работы;
6. самостоятельное выполнение контрольной работы является залогом успешной подготовки к зачету;
7. наиболее сложные для Вас задания можно выполнить в период сессии на основе лекций или консультаций преподавателя;
8. работа представляется на кафедру для проверки не позднее, чем за пять дней до зачета;
9. на титульном листе (образец дается методистом заочного обучения) необходимо обязательно указать номер зачетной книжки.

Последняя цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Предпоследняя										
0	1, 11 20, 31	2, 12 19, 30	3, 13 27, 37	4, 14 24, 38	5, 15 21, 39	6, 16 22, 36	7, 15 20, 41	8, 14 20, 40	9, 13 25, 35	10, 12 22, 34
1	3, 14 21, 32	4, 13 20, 31	5, 15 28, 38	6, 16 29, 34	7, 17 22, 33	8, 18 24, 41	11, 15 21, 40	8, 18 21, 34	6, 15 20, 32	11, 15 20, 35
2	5, 17 22, 40	6, 15 21, 32	7, 17 20, 30	8, 18 23, 34	9, 19 24, 31	10, 20 30, 37	10, 19 25, 35	9, 20 24, 41	9, 19 23, 39	10, 22 25, 38
3	7, 20 23, 41	8, 16 22, 33	9, 19 21, 31	10, 20 24, 39	11, 21 28, 36	11, 21 31, 38	9, 18 21, 30	10, 18 24, 34	1, 12 25, 37	10, 21 33, 40
4	9, 15 24, 35	10, 18 23, 34	11, 21 23, 33	1, 12 25, 41	13, 26 30, 40	12, 22 27, 37	8, 17 22, 39	9, 15 24, 36	4, 17 20, 38	8, 18 25, 35
5	13, 18 29, 37	14, 21 25, 40	15, 25 26, 36	3, 17 28, 38	5, 19 24, 35	1, 11 21, 31	6, 15 22, 32	3, 11 17, 41	5, 14 24, 33	3, 12 27, 39
6	13, 18 29, 37	14, 21 25, 40	15, 25 26, 36	3, 17 28, 38	5, 19 24, 35	1, 11 21, 31	6, 15 22, 32	3, 11 17, 41	5, 14 24, 33	3, 12 27, 39
7	6, 15 27, 32	3, 11 16, 41	8, 17 27, 37	4, 18 29, 31	6, 10 20, 30	2, 12 22, 40	5, 14 21, 33	6, 15 27, 33	8, 16 26, 35	10, 18 26, 38
8	8, 17 28, 35	5, 10 18, 24	1, 19 28, 34	4, 11 30, 40	7, 12 19, 29	3, 13 23, 33	4, 12 22, 31	8, 16 27, 35	10, 18 24, 38	5, 16 19, 24
9	10, 19 25, 38	7, 17 20, 30	2, 14 20, 40	5, 10 22, 32	8, 13 21, 31	4, 14 24, 34	3, 11 21, 39	10, 18 24, 38	6, 19 26, 41	8, 13 29, 35

Задания для контрольных работ

1. Классификация загрязнений окружающей среды.
2. Основные источники загрязнения окружающей среды.
3. Основные загрязнители окружающей среды.
4. Микрокомпонентные примеси атмосферы. Источники микрокомпонентных примесей атмосферы.
5. Схема круговорота загрязняющих веществ в атмосфере.
6. Смог. Виды смогов.
7. Фотохимический смог, механизм, степень воздействия.
8. Типы кислотных осадков, их состав и механизм их действия. Влияние кислотных осадков на лесные экосистемы. Примеры отмирающих лесов. Влияние кислотных осадков на почву, на памятники скульптуры. Методы борьбы с кислотными осадками.
9. Изменение уровня содержания углекислого газа в атмосфере. Источники парниковых газов. Возможная степень потепления и последствия этого.
10. Природа и значение озонового экрана. Формирование и механизм разрушения озонового слоя.
11. Источники хлора, поступающие в стратосферу. Хлорфторуглероды.
12. Методы борьбы с нарушением озонового слоя.
13. Естественное и искусственное радиоактивное загрязнение атмосферы.
14. Эвтрофикация водоемов.
15. Основные источники антропогенного загрязнения гидросферы.
16. Общая характеристика подземной гидросферы.
17. Формы нахождения подземной воды.
18. Формы передвижения гравитационных подземных вод.
19. Различия между пленочной, капиллярной и гравитационной водой.
20. Особенности химического состава речных и морских вод.
21. Причины, способствующие снижению концентрации кислорода в воде. Последствия.
22. Основные загрязнители гидросферы.
23. Природные причины химического и физического выветривания.
24. Механизмы химического выветривания.
25. Роль микроорганизмов при химическом выветривании минералов и горных пород, при окислении органических веществ. Приведите примеры.
26. Ядовитые соединения углерода в воздухе, их влияние на человека.
27. Свойства почвы, необходимые для роста растений.

28. Аэрация почвы. Факторы препятствующие аэрации. Методы предупреждения эрозии.
29. Химическое загрязнение почвы.
30. Основные принципы классификации суперэкоотоксикантов.
31. Основные источники суперэкоотоксикантов.
32. Полихлорированные диоксины.
33. Хлорорганические пестициды.
34. Полициклические ароматические углеводороды.
35. Нитрозамины и афлатоксины.
36. Тяжелые металлы.
37. Радионуклиды.
38. Географический и биотический переносы. Геохимические барьеры.
39. Круговороты макро- и микроэлементов в биосфере.
40. Предельно допустимая концентрация, её виды. Предельно допустимый выброс и предельно допустимый сброс.
41. Факторы экологического риска здоровья человека.

Критерии оценки контрольной работы для студентов заочной формы обучения:

Критерии оценки контрольной работы	Критерии оценивания
Изложение полученных знаний в устной, письменной или графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются единичные несущественные ошибки, исправляемые самостоятельно студентом или после указания преподавателя на них.	Зачтено
Изложение учебного материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки, неисправляемые даже с помощью преподавателя.	Не зачтено

Вопросы для подготовки к коллоквиуму

«Экологическая химия атмосферы, водной среды, почвы. Экологические проблемы химических производств»

Строение атмосферы и зависимость температурного профиля от высоты. Элементный и молекулярный состав воздуха; его эволюция. Роль кислорода, азота и диоксида углерода в происхождении и развитии жизни на Земле.

Основные источники химического загрязнения атмосферы: промышленность, транспорт, энергетика и др. Приоритетные экотоксиканты: оксиды азота и серы, озон, аммиак, хлористый водород, монооксид углерода, формальдегид, фреоны и трихлоруксусная кислота, моно- и полиядерные ароматические углеводороды (ПАУ), полихлорированные дибензодиоксины (ПХДД) и дибензофураны (ПХДФ). Экологические проблемы автомобильного транспорта на примере Москвы и Московской области. Фотохимические превращения в тропосфере: окисление оксида углерода и метана («парниковый эффект» и пути его устранения), гидролиз оксидов азота и серы – «лондонский смог» (кислотные дожди), образование пероксиацетилнитрата – «лос-анджелесский смог» (негативное влияние на биоту). Утоньшение «озонового слоя Земли» под воздействием фреонов и способы его предотвращения. Трансграничный перенос загрязняющих веществ в атмосфере.

Методы очистки выбросов в атмосферу: осаждение пыли и аэрозолей, жидкостная промывка, использование складчатых и электрофильтров, абсорбция, биопромывка и адсорбция газов, термическое и каталитическое сжигание. Конверторы токсикантов в выхлопных газах автомобилей.

Основные источники загрязнения водных экосистем: промышленность, транспорт, энергетика, сельское хозяйство и др. Нитраты и фосфаты как лимитирующие факторы

эвтрофикации водоёмов. Органические загрязняющие вещества и растворенный кислород как критерий качества водных экосистем. Химическое (ХПК) и биологическое (БПК) потребление кислорода.

Тяжёлые металлы и их производные: формы существования и трансформации в водных экосистемах. Биогеохимический цикл ртути, образование метилртутных соединений. Другие типы металлоорганических экотоксикантов (органические производные олова, свинца и мышьяка). Источники их попадания в водоёмы и эффекты на биоту.

Физико-химические стандарты и целевые показатели качества вод (природных, сточных и питьевой). Методы очистки сточных вод: механические, биологические, химические (флокулирование, нейтрализация, осаждение металлов, окисление, сжигание). Проблемы подготовки питьевой воды технологией хлорирования. Альтернативные технологии подготовки питьевой воды (озонирование, УФ-облучение). Бытовые фильтры для доочистки питьевой воды.

Элементный состав и химическая классификация почв. Гуминовые вещества, их происхождение, методы разделения, элементный состав, строение. Фазовый состав почв. Кислотно - основная буферность и окислительно - восстановительные процессы. Химическая деградация почв: водная эрозия, закисление, обеднение биогенами и гумусом, загрязнение тяжёлыми металлами и органическими токсикантами.

Основные источники загрязнения почв: сельское хозяйство, мусорные свалки и др. Приоритетные загрязняющие вещества: азотные удобрения (нитраты и нитриты), соединения тяжёлых металлов (ртути, свинца, кадмия, меди, никеля и др.), хлоророрганические пестициды, фосфор-, азот- и серусодержащие препараты, пиретроиды. Метаболизм пестицидов в окружающей среде. Альтернативные способы защиты растений. Детоксикация почв гуминовыми веществами.

Критерии оценки ответов на коллоквиуме для студентов заочной формы обучения:

Критерии оценивания ответа	Оценка
При ответе студент демонстрирует свободное владение заявленной проблемой, умение грамотно использовать физический понятийный аппарат в рамках рассматриваемого вопроса, не использует конспект семинарского занятия как план при ответе.	5 «отлично»
Дан в целом верный ответ, однако один из элементов в структуре ответа отсутствует, неверен или противоречит верному ответу	4 «хорошо»
При ответе на вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.	3 «удовлетворительно»
При отказе от ответа коллоквиум считается не зачтённым и требует повторного ответа по вопросам всего раздела.	2 «неудовлетворительно»

Тестовые задания

- Ксенобиотики – это
 - химические вещества не свойственные природе;
 - химические вещества необходимые для биосферы;
 - продукты метаболизма микроорганизмов.
- Система мониторинга, используемая для наблюдения за переносом загрязнений в интересах нескольких регионов или стран, называют:
 - национальный мониторинг;
 - трансграничный мониторинг;
 - глобальный мониторинг.
- Вещества, которые в малых дозах оказывают сильное индуцирующее или ингибирующее действие на ферменты, называют:
 - канцерогены;
 - суперэкотоксиканты;
 - ксенобиотики;
 - загрязнители.
- Афлатоксины – это
 - метаболиты микроскопических грибов;

- б) продукты синтеза микроорганизмов; в) суперэкоотоксиканты;
 г) нет правильного лтвета
5. Линдан, альдрин, хлоран, ДДТ – это
 а) хлорорганические пестициды; б) афлатоксины;
 в) нитрозамины; г) диоксины.
6. Суперэкоотоксиканты обладают следующими свойствами:
 а) способностью к кумуляции; б) канцерогенное действие;
 в) способностью к биотрансформации; г) нет правильного ответа.
7. Автомобильный транспорт является источником
 а) полиароматических углеводородов; б) нитрозаминов;
 в) диоксинов; г) афлатоксинов.
8. Химические вещества, вызывающие уродства у зародыщей, называют:
 а) тератогены; б) мутагены;
 в) канцерогены; г) иммунодепрессанты.
9. Источники суперэкоотоксикантов бывают:
 а) локальные; б) пространственно-распределенные;
 в) вторичные; г) естественные.
10. К основным видам антропогенной нагрузки на почву относят: а) эрозия почв; б) истребление растительности;
 в) засоление почвы; г) опустынивание почв; д) все перечисленные ответы.

Критерии оценки для студентов заочной формы обучения:

Процент правильных ответов	Критерии оценивания
85 - 100 %	5 «Отлично»
65 - 84%	4 «Хорошо»
45 - 64%	3 «Удовлетворительно»
менее 45%	2 «Неудовлетворительно»

Словарь терминов (гlossарий)

В качестве самостоятельной работы студент должен составить *словарь терминов (гlossарий)* по данной дисциплине, который в последствие необходимо сдать в устной форме преподавателю.

Примерный (неполный) словарь терминов:

Экология - наука об окружающей среде, взаимодействии с ней живых организмов, а также о влиянии организмов друг на друга.

Экологическая химия (по Барбье) — наука о химических взаимодействиях между живыми организмами, а также между живой и неживой природой.

Биогены — вещества, необходимые для жизнедеятельности (кислород, вода, соединения азота, фосфора и др.).

Загрязнение окружающей среды — привнесение новых, нехарактерных для нее физических, химических и биологических агентов, или превышение естественного уровня естественных метаболитов.

Поллютанты — загрязняющие вещества. Из них наиболее опасными считаются тяжелые металлы, радионуклиды, ароматические, хлор- и фосфорорганические соединения, нитроамины и др.

Ксенобиотики — вещества, не свойственные самой природе.

Экохимическая защита — наука об источниках и путях химических загрязнений окружающей среды, их последствиях и способах устранения.

Биота — совокупность всех живых организмов в природе.

Популяция — группа организмов определенного вида, управляемая общими экологическими законами. Примерами популяций являются сосновый бор, ромашки в поле, стая волков и др.

Биоценоз (по Мебиусу) — взаимосвязь и взаимовлияние популяций растений (фитоценоз) и животных (зооценоз).

Биогеоценоз — биоценоз и среда его обитания.

Биома — территория, занятая организмами (сообществом, популяцией), живущими по законам биоценоза.

Гомеостаз (по Кэннону) — постоянство среды обитания и внутренней среды в организме. Оно поддерживается саморегуляцией, основанной на замкнутых циклах.

Климатический предел — максимум поступающей в природу Земли энергии и вещества.

Биологический предел — максимум их потребления биотой (организмами).

Экологический предел — максимум их потребления без экологических нарушений.

Экологический резерв — доля природных ресурсов (полезных ископаемых, лесов, животных и пр.), которая может быть изъята без нарушения экологии.

Ассимиляционная емкость — максимальное количество загрязнений, удаляющееся в результате процессов самоочищения в природе. Для этого проводится мониторинг поллютантов.

Мониторинг загрязнений — их анализ (начиная с концентрации 0,0004%), установление источников появления, путей движения и последствий для организмов и природы.

Агросфера — это все сельскохозяйственные экосистемы (поля, пашни, сады, огороды, теплицы, коровники, свиноводники и пр.).

Местообитание — место, где живут растения и/или животные. Оно характеризуется для фитоценоза (растений) составом почвы, влажностью, температурным и световым режимом, а для зооценоза (животных), кроме того, кормами и наличием питьевой воды.

Экотоп — место обитания растений и животных, живущих по законам биоценоза. Для него, кроме указанного, характерны однотипные, пространственно ограниченные условия (например, поле, сад, пастбище).

Экологическая ниша (Элтон, Кларк) — положение организма или вида в биосфере, его роль в природе. Экологические ниши подразделяются следующим образом: потенциальная — та, которую мог бы занять организм при самых благоприятных условиях; реализованная — та, которую он занимает в реальных условиях конкуренции и борьбы.

Биотический круговорот (открыт французским химиком Лавуазье) — круговорот биогенов в природе, осуществляемый при участии организмов.

Экологический ресурс — компонент среды, используемый организмами в процессе жизнедеятельности.

Экологическое условие — абиогенный фактор среды (температура, влажность, наличие воды, воздуха и пр.).

Критерии оценки для студентов заочной формы обучения:

Процент правильных терминов	Критерии оценивания
85 - 100 %	5 «Отлично»
65 - 84%	4 «Хорошо»
55 - 64%	3 «Удовлетворительно»
менее 54%	2 «Неудовлетворительно»

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Астафьева, Л.С. Экологическая химия [текст]: учебник: [Допущено МоРФ] / Л.С. Астафьева.- М. : Академия, 2006 .- 224 с. - (Среднее профессиональное образование) .— ISBN 5-7695-2722-6 (в пер.).

Дополнительная литература:

2. Клепиков, О.В. Оценка риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических загрязнителей атмосферного воздуха: учебное пособие / О.В. Клепиков, Л.Н. Костылева; науч. ред. В.И. Корчагин ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. - 60 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-89448-969-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255935>
3. Алексеенко, В.А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических измерений: сборник задач / В.А. Алексеенко, А.В. Суворин, Е.В. Власова. - Москва : Логос, 2011. - 215 с. - ISBN 978-5-98704-574-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=85028>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
- ЭБС издательства «Лань»;
- ЭБС «Электронный читальный зал»;

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория 206	Лекции	Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья (26 посадочных мест).
Лаборатория общей химии	Лабораторные занятия	Демонстрационное доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья (26 посадочных мест). Приборы и оборудование: установка титровальная – 3 шт., рН метр – 1 шт., центрифуга – 1 шт., весы аналитические – 1 шт., весы электронные – 1 шт., набор ареометров – 1 шт., электроплитка – 1 шт., термометры – 5 шт., лабораторная посуда, хим. реактивы. Учебно-наглядные пособия

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ** на **10** семестре
(наименование дисциплины)

ЗАОЧНАЯ/

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	20,2
лекций	10
практических/ семинарских	10
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы/курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	119,8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы/курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Форма(ы) контроля:
зачет - 10 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в дисциплину «Экологическая химия» Предмет, объект, методы исследования, структура и задачи курса. Современные представления о биосфере как химическом реакторе, вклад химических дисциплин в науку об окружающей среде - экологическую химию. Теоретические и практические основы экологической химии. Основные понятия: химический экологический фактор, закон толерантности, жизненно необходимые элементы, химическое загрязнение.	2	2	-	23,8	1-3	составление словаря терминов, вопросы для аудиторной работы	тесты, словарь терминов, вопросы для аудиторной работы, контрольная работа, коллоквиум
2.	Химическая экология и экологическая химия Химические элементы в биосфере. Круговорот веществ и энергии в биосфере. Основные направления переноса вредных веществ на планете Земля. Роль структуры и динамики атмосферы, морских течений и рельефа местности на процессы переноса токсинов, миграцию микроорганизмов, рыб, птиц и животных. Внешние и внутренние факторы миграций. Схема миграций загрязнений. Трансграничный перенос загрязнений окружающей среды: экотранспорт и экоагрессия. Природа токсического действия вещества.	2	2	-	24	1-3	составление словаря терминов, вопросы для аудиторной работы	тесты, словарь терминов, вопросы для аудиторной работы, контрольная работа, коллоквиум
3.	Биохимическая роль и токсические	2	2	-	24	1-3	составление словаря	тесты, словарь

	свойства химических элементов и их неорганических соединений.						терминов, вопросы для аудиторной работы	терминов, вопросы для аудиторной работы, контрольная работа, коллоквиум
4.	Токсические свойства органических соединений. Классификация экзогенных химических соединений. Зависимость токсических свойств органических соединений от химического состава и строения. Изменение токсичности в гомологических рядах. Пути миграции и трансформации органических соединений в биосфере. Токсичные свойства отдельных органических соединений.	2	2	-	24	1-3	составление словаря терминов, вопросы для аудиторной работы	тесты, словарь терминов, вопросы для аудиторной работы, контрольная работа, коллоквиум
5.	Сопоставление естественно и антропогенно измененного состояния природных сред. Проблема загрязнения воздушной среды и околоземного космического пространства. Экологическая химия гидросферы: мировой океан, состав и свойства пресных вод, антропогенно измененное состояние водной среды. Экологическая химия литосферы: горные породы и их физико-химические свойства, вода в литосфере. Проблема загрязнения почвенных экосистем.	2	2	-	24	1-3	составление словаря терминов, вопросы для аудиторной работы	тесты, словарь терминов, вопросы для аудиторной работы, контрольная работа, коллоквиум
	Всего	10	10	-	119,8			