Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
методической работе
_____ С.Н. Титов
«25» июня 2021 г.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Программа учебной дисциплины Химического модуля

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) образовательной программы
Биология.Химия

(очная форма обучения)

Составитель: Романов А.В., к.б.н.,
доцент кафедры биологии ихимии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от «22» июня 2021 г. №7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экологическая химия» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) Химического модуля дисциплины (модуля) по выбору 2 (ДВ.2) учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Биология. Химия», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Химии» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися: Строение вещества, Физическая и коллоидная химия, Общая и неорганическая химия, Аналитическая химия, Органическая химия, Учебная (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Курсовая работа №2. .

Результаты изучения дисциплины «Химия окружающей среды» являются теоретической и методологической основой при прохождении практик: Учебная (ознакомительная) по прикладной химии, Физико-химические методы исследования, Строение молекул и основы квантовой химии, Токсикологическая химия, Биохимические методы анализа, Школьный химический эксперимент, Производственная (педагогическая) преподавательская по 2 профилю, Производственная (научно-исследовательская работа) Преддипломная практика.

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Экологическая химия» является: формирование понимания у бакалавров основных закономерностей функционирования биосферы и протекающих в ней химических процессов, место и роли в ней человека.

Задачей освоения дисциплины «Экологическая химия» является изучение процессов миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Экологическая химия» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Этап формирования / Компетенции	теоретический	модельный	практический
	знает	умеет	владеет
ПК-11Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования ПК-11.4 применяет навыки проведения	ОР-1 основные понятия и методы	ОР-2 осуществлять химический анализ на	

химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций	химии	основе общепринятых методик	
ПК-11.5 использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ	ОР-3 основы экспериментальной работы принципы отбора аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ	ОР-4 использовать полученные знания в эксплуатации современной аппаратуры и оборудования и анализе полученных результатов	
ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций			
ПК-12.4 устанавливает взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний	ОР-5 основами обработки и анализа научной информации	ОР-6 Подбирать адекватные методы получения современных фундаментальных знаний; использовать методы экспериментальной деятельности; самостоятельного поиска научной информации в области биологии и химии,статистическими методами анализа количественных показателей;	
ПК-12.5 проводит системный анализ	ОР-7 теоретическую базу	ОР-8 применять принципы	

химических проблем экологии и вопросов состояния окружающей среды, рационального использования природных ресурсов.	для изучения свойств химических элементов и образованных ими веществ, их распространение в неживой и живой природе.	и законы современной химии при анализе конкретных химических процессов и явлений	
ПК-14 Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями.			
ПК-14.4 формирует междисциплинарные связи в области биологии и химии на основе интеграции научно-исследовательской и методической деятельности	ОР-9 особенности использования современных научных данных в учебном процессе	ОР-10 использовать результаты научных достижений в профессиональной деятельности.	
ПК-14.5 понимает современную химическую картину мира, позволяющую рассматривать все полученные результаты в их единстве и взаимосвязи и соотносить их с естественнонаучной картиной мира в целом.	ОР-11 современными представлениями о закономерностях развития растений, животных и человека; системными представлениями об организации и функционировании жизни; строении и свойствах химических веществ; методами получения современных фундаментальных знаний	ОР-12 анализировать современные научные достижения в предметной области	
ПК-15 Способен определять собственную позицию относительно			

дискуссионных проблем предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) ПК-15.3 владеет навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области химии			
ПК-15.3 владеет навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области химии;	ОР-13 Основы работы с учебной, учебно-методической и научной литературой, интернет-ресурсами	ОР-14 навыками сбора и обработки научных данных; навыками использования современных научных достижений в учебно-воспитательном процессе	ОР-15 навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области химии и биологии, методами экспериментальной деятельности, статистическими методами анализа количественных показателей для решения поставленных биологических и физическо - химических задач.
ПК-15.4 осуществляет критический анализ и синтез информации в области химии.	ОР-176 Методами обобщения современных новейших теоретических знаний в области единого комплекса естественного цикла дисциплин	ОР-17 Использовать компьютерные программы для анализа данных статистические, методы анализа	

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

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
7	2	72	12	20	-	40	зачет
Итого:	2	72	12	20	-	40	зачет

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

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель-ная работа
7 семестр				
Раздел I. Введение в предмет				
Тема 1. Роль экологической химии в современном мире.	2	2	-	4
Раздел II. Биохимическая роль и токсические свойства химических элементов и их соединений				
Тема 2. Биохимическая роль и токсические свойства химических элементов и их неорганических соединений	2	2	-	4
Тема 3. Токсические свойства органических соединений	2	2	-	4
Раздел III. Экохимические процессы в биосфере.				
Тема 4. Экологическая химия атмосферы.	2	2	-	4
Тема 5. Экологическая химия гидросферы	2	10	-	20
Тема 6. Химическая экология литосферы.	2	2	-	4
ИТОГО:	12	20	-	40

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Раздел I. Введение в предмет

Тема 1. Роль экологической химии в современном мире.

Введение. Предмет и задачи курса, его основные разделы, связь с фундаментальными и экологическими дисциплинами.Роль экологической химии в современном мире.

Понятийный аппарат.

Раздел II.Биохимическая роль и токсические свойства химических элементов и их соединений

Тема 2.Биохимическая роль и токсические свойства химических элементов и их неорганических соединений

Биохимическая роль и токсические свойства химических элементов и их соединений. Общая характеристика химических элементов и их неорганических соединений. S-,P-, d-,f-элементы: общая характеристика, биохимическое значение, поступдение и распределение в организме человека, токсическое действие и характеристики экологической опасности для живых организмов.

Тема 3.Токсические свойства органических соединений

Органические соединения: общая характеристика, токсические свойства, зависимость. токсических свойств органических веществ от химического состава и строения. Углеводороды и их галогенпроизводные, спирты, альдегиды и кетоны, диоксины, нитросоединения.

Раздел III. Экохимические процессы в биосфере.

Тема 4. Экологическая химия атмосферы.

Состав и строение атмосферы. Основные компоненты глобального экологического кризиса. Характеристики загрязнения атмосферы. Пыль и аэрозоли. Газы. Основные типы химических процессов в атмосфере. Фотохимические реакции. Свободные радикалы. Образование их в атмосфере. Парниковый эффект Парниковые газы. Кислотные дожди. Влияние кислотных дождей на различные объекты. Смог. Типы смога и особенности их образования.

Химия озонового слоя. Озон, его образование и разрушение. Цикл Чепмена. Истощение озонового экрана Земли и уровень ультрафиолетовой радиации. Проблема стратосферного озона. «Озоновые дыры»

Антропогенное воздействие на атмосферу. Характерный химический состав выбросов в атмосферу. Химические превращения загрязнений. Возможность самоочищения атмосферы.

Тема 5.Экологическая химия гидросферы.

Состав гидросферы. Аномальные физико-химические свойства воды. Классификация химического состава природных вод. Поверхностные природные воды. Морские воды. Подземные воды. Свойства природных вод и их качество.

Особенности химических процессов в гидросфере. Типы химических и физико-химических процессов в гидросфере.

Загрязнение грунтовых, речных и морских вод. Оценка загрязненности воды. Биохимическое и химическое потребление кислорода. Аналитическое определение ВПК и ХПК. Классификация вод по сапробности.

Неорганические вещества в воде. Ионы, поступающие из удобрений и солей, используемых для снеготаяния и борьбы со льдом. Кислотные выбросы. Ионы тяжелых металлов.

Органические вещества в воде. Вещества, разрушаемые кислородом и микроорганизмами. Устойчивые и трудноразрушаемые органические вещества Поверхностно-активные вещества. Ядохимикаты.

Процессы самоочищения водоемов. Цикл пероксида водорода, его экологическая роль в гидросфере. Буферная емкость пресноводных соединений азота и фосфора в поверностных водах. Эвтрофирование водоемов. Загрязнение водоемов и их охрана. Очистка загрязненных вод.

Тема 6.Химическая экология литосферы.

Химический состав литосферы. Минералы и горные породы. Химические процессы, протекающие в литосфере.

Состав почвы и процессы, происходящие в ней. Почвенные процессы с участием

микроорганизмов. Физико-химические процессы. Адсорбция. Катионный обмен. Почвенно-поглощающий комплекс. Кислотность почвы. Виды почвенной кислотности. Антропогенное воздействие на почвы. Эрозия и засоление почв. Поллютанты почвы и их поведение. Удобрения, пестициды. Поведение пестицидов в почвах. Поведение тяжелых металлов и их соединений в почвах. Эколого-химические проблемы почвенного покрова.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным опросам, к докладу, контрольной работе, лабораторным работам.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Контрольная работа по теме «Экологической химии»

1. Тяжелые металлы, токсикологическая характеристика.
2. Парниковый эффект – причины и последствия
3. Дать определение терминам: антидот, БПК, диализ, квота загрязнения, ксенобиотики, ПДК, поллютанты, эвтрофикация.
4. Во сколько раз будет превышено значение максимальной разовой ПДК для уксусной кислоты, равное 0,2 мг/м^3, если на складе произошла авария (разлилась кислота) и установилось динамическое равновесие между парами и жидкой

уксусной кислоты? Парциальное давление паров уксусной кислоты принять равным 3 Па. Атмосферное давление равно 101,3 кПа, температура 25 ^{0}С.

Вопросы для учебной дискуссии по теме:

«Глобальные экологические проблемы загрязнения атмосферы»

1. Парниковый эффект – причины и последствия
2. Причины и вредное влияние кислотных дождей
3. Разрушение озонового слоя. Причины и проблемы.

Вопросы для группового обсуждения

Групповое обсуждение роли экологической химии в современном мире.

1.Задачи и основные разделы дисциплины экологическая химия
2. Связь дисциплины с фундаментальными и экологическими дисциплинами.
3. Может ли существовать цивилизация, не загрязняющая планету

Групповое обсуждение биохимической роли и токсических свойств химических элементов и их неорганических соединений.

Биохимическая роль и токсические свойства химических элементов и их соединений. Тяжелые металлы, токсикологическая характеристика

Групповое обсуждение токсических свойств органических соединений.

Органические соединения: общая характеристика, токсические свойства, зависимость. токсических свойств органических веществ от химического состава и строения. Углеводороды и их галогенпроизводные, спирты, альдегиды и кетоны, диоксины, нитросоединения.

Групповое обсуждение экологических проблем гидросферы

1. Химический состав природных вод.
2. Загрязнители природных вод.
3. Процессы самоочищения водоемов

Групповое обсуждение экологических проблем литосферы

1. Химический состав литосферы.
2. Окислительные процессы в литосфере.
3. Кислотность и засоленность почвы как факторы экологического состояния почвы.
4. Каким образом «тяжелые металлы» попадают в водоемы и почву?

Темы докладов

1. Пестициды и их влияние на окружающую среду
2. Органические загрязнители водной среды
3. Влияние природно-экологических факторов на здоровье человека
4. Почва: особенности состава и процессы в ней
5. Химические процессы в атмосфере
6. Озоновый экран: разрушение и возможности его восстановления
7. Роль воды и ее качества в жизни человека
8. Тяжелые металлы, токсикологическая характеристика
9. Биосферные заповедники
10. Состояние вод и почв Ульяновской области.
11. Методы очистки мирового океана от нефти и нефтепродуктов
12. Экологические проблемы энергетики
13. Водные ресурсы России и их экологическое состояние
14. Твердые бытовые отходы: захоронение и утилизация
15. Особенности захоронения и переработки радиоактивных отходов

16. Польза и вред минеральных удобрений
17. Роль химии в загрязнении окружающей среды и ее очистке
18. Альтернативные способы получения энергии

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Химия окружающей среды: Учебно-методическое пособие/ А.В. Романов.- Ульяновск: УлГПУ, 2015. 32 с.
2. Кафиятуллина А.Г. Общая химия: Учебное пособие. – Ульяновск: УлГПУ, 2015. – 73 с.
3. Кафиятуллина А.Г., Прокопенко И.В. Неорганическая химия: учебно-методическое пособие / Кафиятуллина А.Г., Прокопенко И.В. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 49 с.
4. Романов А.В. Химический мониторинг окружающей среды: учебно-методическое пособие. / Романов А.В. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 54 с.
5. Кафиятуллина А.Г., Прокопенко И.В., Пудова Ю.В. Исследовательский практикум по химии окружающей среды: учебно-методическое пособие - Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 35 с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Контрольная работа ОС-2 Решение задач	ОР-1 основные понятия и методы химии ОР-2 осуществлять химический анализ

	ОС-3 Защита реферата ОС-4 Лабораторная работа	на основе общепринятых методик ОР-3 основы экспериментальной работы принципы отбора аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ ОР-4 использовать полученные знания в эксплуатации современной аппаратуры и оборудования и анализе полученных результатов ОР-5 основами обработки и анализа научной информации ОР-6 Подбирать адекватные методы получения современных фундаментальных знаний; использовать методы экспериментальной деятельности; самостоятельного поиска научной информации в области биологии и химии,статистическими методами анализа количественных показателей; ОР-7 теоретическую базу для изучения свойств химических элементов и образованных ими веществ, их распространение в неживой и живой природе. ОР-8 применять принципы и законы современной химии при анализе конкретных химических процессов и явлений ОР-9 особенности использования современных научных данных в учебном процессе ОР-10 использовать результаты научных достижений в профессиональной деятельности. ОР-11 современными представлениями о закономерностях развития растений, животных и человека; системными представлениями об
	Оценочные средства для промежуточной аттестации **зачет (экзамен)** ОС-5 Зачет в форме устного собеседования	

		организации и функционировании жизни; строении и свойствах химических веществ; методами получения современных фундаментальных знаний ОР-12 анализировать современные научные достижения в предметной области ОР-13 Основы работы с учебной, учебно-методической и научной литературой, интернет-ресурсами ОР-14 навыками сбора и обработки научных данных; навыками использования современных научных достижений в учебно-воспитательном процессе ОР-15 навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области химии и биологии, методами экспериментальной деятельности, статистическими методами анализа количественных показателей для решения поставленных биологических и физическо - химических задач. ОР-16 Методами обобщения современных новейших теоретических знаний в области единого комплекса естественного цикла дисциплин ОР-17 Использовать компьютерные программы для анализа данных статистические, методы анализа

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Химия окружающей среды».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-5 Зачет в форме устного собеседования
Примерные вопросы к зачету

1. Предмет и задачи экологической химии, ее связь с другими дисциплинами. Основные понятия экологической химии.
2. Структура и функции биосферы, современные представления о ее происхождении и химической эволюции.
3. Экосистемы и их классификация. Законы, лежащие в основе функционирования биосферы. Понятие об экологических факторах, классификация экологических факторов.
4. Круговорот энергии и вещества в биосфере. Энергетический и материальный баланс в биосфере. Природные ресурсы.
5. Токсиканты окружающей среды: определение, классификация. Основные вещества - загрязнители различных природных сред (вода, почва, воздух). Основные каналы загрязнения атмосферы, гидросферы, почв и биоты.
6. Основные экологические проблемы: сдвиг климатического равновесия вследствие накопления различных газов в атмосфере, разрушение озонового слоя, загрязнение природных вод и т.д. Глобальный экологический кризис и его последствия.
7. Состав атмосферы. Основные химические реакции, протекающие в атмосфере. Взаимодействие ионизирующего излучения с компонентами атмосферы. Фотохимические реакции. Свободные радикалы.
8. Азот, оксиды азота: химическое строение, реакционная способность. Атмосферные реакции с участием азота и его соединений.
9. Кислород, озон: химическое строение, реакционная способность. Активные формы кислорода. Вода в атмосфере. Фотолиз воды. Снеговой покров. Токсическое действие кислорода и его активных форм. Повреждение клеточных мембран посредством перекисного окисления. Понятие об антиоксидантах.
10. Углеводороды в атмосфере и продукты их превращений (формальдегид, металлорганические соединения). Токсичность органических веществ в атмосфере. Реакции свободно-радикального окисления органических веществ в атмосфере.
11. Галогенопроизводные углеводородов. Озоновый слой.
12. Оксиды углерода. Загрязнение атмосферы на региональном и глобальном уровне. Парниковые газы и парниковый эффект.
13. Кислотные дожди. Механизмы образования кислотных дождей. Смог лондонского и лос-анджелесского типа.
14. Металлы в атмосфере: основные источники поступление в атмосферу и токсическое действие этих веществ.
15. Источники поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Способы очистки выбрасываемых газов.
16. Состав природных вод (морских, речных, грунтовых). Лигандный состав и формы существования основных ионов в природных водоемах. Круговорот основных ионов гидросферы.
17. Кислород и оксид углерода (IV) в гидросфере. Абсорбция газов водной поверхностью.
18. Азот-, фосфор- и серусодержащие соединения в природных водах.
19. Фотохимические реакции в гидросфере. Действие ионизирующего излучения на компоненты гидросферы.
20. Буферные свойства природных водоемов. pH водоемов и его влияние на жизнедеятельность организмов.
21. Классификация типов загрязнений природных вод по фазово-дисперсному состоянию. Оценка степени загрязненности воды. Качество питьевой воды.
22. Формы существования природных металлов в гидросфере. Миграция тяжелых

металлов.

23. Загрязнение гидросферы органическими веществами.

24. Процессы самоочищения водоемов. Методы водоочистки и водоподготовки. Ионообменные смолы.

25. Состав литосферы. Состав и функции почв. Плодородие почвы. Почвенные ресурсы. Эрозия почв.

26. Соединения азота и фосфора в почвах, их влияние на живые организмы. Роль азотфиксирующих бактерий в круговороте азота.

27. Основные загрязнители почв: органические соединения (производные фталевой кислоты, диоксины, галогенуглеводороды, полициклические ароматические углеводороды).

28. Основные загрязнители почв: тяжелые металлы. Ртуть, кадмий и свинец, механизм их токсического действия.

29. Минеральные и органические удобрения. Пестициды.

30. Отходы производства и потребления, твердые бытовые отходы. Проблема утилизации твердых бытовых отходов.

31. Круговорот элементов как средство обеспечения взаимосвязи между географическими оболочками Земли.Круговорот кислорода, азота, серы, фосфора, углерода, воды. Транспорт химических веществ в окружающей среде.

32. Критерии оценки качества питьевой воды, атмосферного воздуха, почв, снегового покрова. Понятие о предельно-допустимых концентрациях. Взаимосвязь между токсичностью химического соединения и его предельно-допустимой концентрацией.

33. Предельно допустимые концентрации. Токсикологическое нормирование химических веществ.

34. Экологический мониторинг: ступени, объекты, показатели. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий глобальных антропогенных воздействий.

35. Нормативно-правовые акты, регулирующие взаимоотношения в области экологии и охраны окружающей среды.

36. Обнаружение загрязняющих веществ в атмосфере, воде, почве. Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды. Методы контроля воздействия на окружающую среду.

37. Методы очистки производственных выбросов в атмосферу от газообразных и аэрозольных загрязняющих веществ. Разработка и реализация новых технологий, направленных на снижение выбросов "парниковых" газов.

38. Методы предотвращения загрязнения гидросферы и очистка сточных вод.

39. Методы ликвидации вредных последствий применения удобрений и ядохимикатов.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	зачет
7 семестр	Разбалловка по видам работ	1 балла	1 балл		32 баллов
	Суммарный максимальный балл	6x1=6 баллов max	10x1=10 баллов max	152 балла max	200 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 7 семестра

	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 100
«не зачтено»	100 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы практических занятий (7 семестр)

1. Определение содержания углекислого газа в воздухе помещения.
2. Определение кислотности природных осадков
3. Определение качественного состава природных вод.
4. Определение органолептических свойств природной воды
5. Определение ХПК природных вод.
6. Определение жесткости природных вод.
7. Химический анализ почвы.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Химия окружающей среды : учебное пособие / Я. И. Вайсман, Т. В. Нурисламова, Л. В. Рудакова [и др.]. — Пермь : ПНИПУ, 2010. — 325 с. — ISBN 978-5-398-00394-9. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160959

2. Пустовая, Л. Е. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг : учебное пособие / Л.Е. Пустовая, Б.Ч. Месхи. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 246 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1058966. - ISBN 978-5-16-015825-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1058966

3. Основы химии окружающей среды : учебное пособие / Г. И. Березин, Т. А. Адамович, С. Ю. Огородникова, А. В. Албегова. — Киров : ВятГУ, 2018. — 207 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164422

Дополнительная литература

1. Мониторинг окружающей среды: практикум [Электронный ресурс] . - Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. - 80 с. - Книга из коллекции КГУ им. Н.А. Некрасова - Экология. - ISBN 978-5-8285-1077-1. URL: https://e.lanbook.com/book/160112

2. Поспелова, О. А. Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. О.А. Поспелова. - Ставрополь: СтГАУ, 2013. - 134 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/514088

3. Реховская, Е. О. Методы диагностирования токсических эффектов в природных средах : учебное пособие : [16+] / Е. О. Реховская, И. Ю. Нагибина ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 156 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682333

Интернет-ресурсы

1. Майстренко В.Н., Клюев Н.А.Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 323 с. (Электронный ресурс.- Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=362614)

2. Зайцев, В. А. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Зайцев. - Эл. изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 382 с. (Электронный ресурс.- Режим доступа:http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485508).