
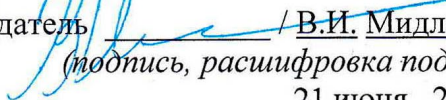


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета института
медицины, экологии и физической культуры
от «21» июня 2021 г., протокол № 10/230



Председатель  / В.И. Мидленко /
(подпись, расшифровка подписи)
21 июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
Факультет	Экологический
Кафедра	Общей и биологической химии

Направление **06.06.01 — Биологические науки Экология (химические науки)**

Направленность (профиль/специализация) **Экология (химические науки)**

Форма обучения **Очная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2021 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.

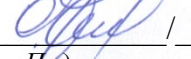
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.


Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Терёхина Наталья Викторовна	Общей и биологической химии	к.б.н., доцент

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой, общей и биологической химии

( / Шроль О.Ю. /
Подпись ФИО
« 16 » июня 2021 г.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

- формирование системных знаний, которые необходимы при рассмотрении физико-химической сущности и механизмов процессов, происходящих в природе, о направлении химических процессов, об их скорости и о строении вещества;
- изучение процессов миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения в атмосфере, литосфере и гидросфере;
- формирование знаний и умений, позволяющих решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в различных геосферах.

Задачи освоения дисциплины:

- рассмотреть взаимодействующие химические, физические и биологические процессы, протекающие в различных геосферах и понять характер влияния на них человеческой деятельности;
- ввести обучающихся в круг проблем, связанных со средствами наблюдения, контроля и методическими основами оценки и прогноза состояния среды обитания.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП


Дисциплина «Химия окружающей среды» относится к Блоку Б1 Дисциплины (модули) вариативная часть дисциплины по выбору Б 1.В.ДВ.1.

Для усвоения курса «Химия окружающей среды» необходимо знать неорганическую, аналитическую и физическую химию, основные классы органических и неорганических соединений и их химические свойства. Понятия и методы, используемые в данном курсе могут быть применены при выполнении выпускных работ аспирантами.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ


Изучение дисциплины «Химия окружающей среды» в рамках освоения ОПОП подготовки аспирантов 06.06.01 Биологические науки Экология (химические науки) направлено на формирование у обучающихся следующей компетенции:

- способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять и формировать проблемы, ставить задачу экологического исследования и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за научную достоверность результатов (ПК-1)
- владеть знаниями об основах учения о биосфере, понимать современные биосферные процессы, иметь способность их системно оценивать и прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов по охране природы и рациональному природопользованию (ПК-2)
- готовность делать выводы с использованием системного анализа исследуемой проблемы, четко формулировать практические рекомендации, применять навыки прогнозирования ситуации на основе оценки последствий воздействия природных и антропогенных факторов, применять свои знания в устойчивом развитии природных комплексов (ПК-3)

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

В результате изучения дисциплины студент должен:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-1: способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять и формировать проблемы, ставить задачу экологического исследования и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за научную достоверность результатов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> структуру биосферы и ее основные энергетические потоки; биогеохимические циклы; основные направления негативного антропогенного воздействия на потоки биогеохимических циклов и на механизмы нарушения природных циклов; особенности мониторинга различных сред <p>Уметь: выбирать методики постановки и проведения лабораторного исследования</p> <p>подготовить и провести исследование химических явлений и веществ</p> <p>Владеть: использовать необходимое лабораторное оборудование и приборы в ходе проведения лабораторного исследования</p>
ПК-2: владеть знаниями об основах учения о биосфере, понимать современные биосферные процессы, иметь способность их системно оценивать и прогнозировать последствия реализации социально-значимых проектов по охране природы и рациональному природопользованию	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> владеть основными приемами работы с объектами окружающей среды
ПК-3: готовность делать выводы с использованием системного анализа исследуемой проблемы, четко формулировать практические рекомендации, применять навыки прогнозирования ситуации на основе оценки последствий воздействия природных и антропогенных факторов, применять свои знания в устойчивом развитии природных комплексов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> основные направления негативного антропогенного воздействия на потоки биогеохимических циклов и на механизмы нарушения природных циклов; особенности мониторинга различных сред; пути устранения негативного антропогенного воздействия на потоки биогеохимических циклов и на механизмы нарушения природных циклов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в различных сферах Земли <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> научно обосновывать наблюдаемые явления; уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме)

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ


4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕ

4.2. По видам учебной работы (в часах): 108

Вид учебной работы	Количество часов 108	
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам
		7
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	72/36*	72/36*
Аудиторные занятия:		
Лекции	36/18*	36/18*
Практические и семинарские занятия	-	-
Лабораторные работы (лабораторный практикум)	36/18*	36/18*
Самостоятельная работа	36	36
Текущий контроль (количество и вид: контрольная работа, коллоквиум, реферат)	Тестирование, устный опрос, защита лабораторных работ	Тестирование, устный опрос, защита лабораторных работ
Курсовая работа	не предусмотрена	не предусмотрена
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	108/36*	108/36*

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				Самостоятельная работа	Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			в т.ч. занятия в интерактивной форме		
		лекции	Практические занятия, семинары	лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Предмет изучения и задачи химии окружающей среды.	21	1	-	-		20	Тестирование, устный опрос
2. Химические основы экологических взаимодействий	22	2	-	-		20	Тестирование, устный опрос

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

3. Токсиканты окружающей среды.	22	2	-	-	20	Тестирование, устный опрос
4. Химия гидросферы.	27	1	6	-	20	Тестирование, устный опрос
5. Химия литосферы.	25	1	4	-	20	Тестирование, устный опрос
6. Химия атмосферы.	27	1	6	-	20	Тестирование, устный опрос
Итого	144	8		16	120	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Предмет изучения и задачи химии окружающей среды.

Определение и объекты изучения химии окружающей среды. Понятия о биосфере и ноосфере. Основные понятия химии окружающей среды. Биогеохимические циклы элементов и веществ. Круговорот биогенных элементов. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Загрязняющее вещество, источник загрязнения, сток загрязняющего вещества. Антропогенный круговорот вещества. Ресурсный цикл. Основные задачи химии окружающей среды. Определение и объекты мониторинга окружающей среды.

Тема 2. Химические основы экологических взаимодействий.

Экологические факторы среды. Лимитирующий фактор. Закон оптимума. Неоднозначность действия фактора на разные функции. Взаимодействие факторов. Воздействие химического компонента абиотического фактора на живые организмы. Влияние pH на выживаемость организмов-гидробионтов. Аэробные и анаэробные организмы. Влияние количества растворенного кислорода на видовой состав и численность гидробионтов. Зависимость живых организмов от концентрации минеральных солей в среде. Химические экорегуляторы.


Тема 3. Токсиканты окружающей среды.

Неорганические токсиканты. Ртуть как биоцид. Свинец как токсикант окружающей среды. Кадмий как токсикант окружающей среды. Диоксины и родственные им соединения. Экологические пути диоксинов в биосфере. Физико-химические свойства диоксинов. Источники диоксинов (полихлорированных органических соединений). Проблемы мониторинга диоксинов.

Тема 4. Химия гидросферы.

Гидрологический цикл. Уникальные свойства воды. Химический состав природных вод. Основные виды природных вод и особенности их состава.

Характеристики основных классов загрязняющих веществ. Основные источники поступления загрязняющих веществ в водную среду. Сточные воды. Промышленные стоки. Атмосферные выпадения. Основные процессы миграции загрязняющих веществ в

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

природных водах. Формы существования загрязняющих веществ в водных средах. Воздействие загрязняющих веществ на водные организмы. Биоаккумуляция загрязняющих веществ и миграция по пищевым цепям. Токсическое воздействие.

Сточные воды и методы их очистки. Типы сточных вод. Характеристика их состава. Основные показатели, характеризующие загрязненность водоемов. Методы очистки хозяйственно-бытовых сточных вод. Методы очистки сточных вод промышленности. Питьевая вода. Методы получения питьевой воды. Первичная, вторичная, третичная обработка сточных и природных вод. Проблемы загрязнения питьевой воды в результате хлорирования. Альтернативные методы дезинфекции питьевой воды.

Тема 5. Химия литосферы.

Происхождение, состав и функции почвы. Образование почвенного слоя. Его структура, уникальные свойства и функции. Основные типы почв. Понятие о географической зональности. Механический состав почв. Химический состав почв. Органическое вещество почв. Состав и свойства гумусовых веществ. Свойства почв.

Химический состав земной коры. Полезные ископаемые.

Применение удобрений для поддержания плодородия почв. Плодородие почв. Питательные элементы (N,P,K) почв. Применение удобрений и известкование почв как основные агротехнические приемы поддержания плодородия почв. Основные типы минеральных и органических удобрений. Принципы расчета вносимых доз. Отрицательные экологические последствия применения удобрений: накопление нитратов в растениях, подкисление, загрязнение почв тяжелыми металлами и др. Применение химических средств защиты растений в борьбе за повышение урожайности. Классификация пестицидов по объектам воздействия и типу химических соединений. Отрицательные экологические последствия использования пестицидов в сельском хозяйстве.

Почва как геохимическая среда. Общая характеристика, сходство и различие с природными водами. Понятие геохимического барьера. Типы геохимических барьеров в почвенных средах. Загрязнение почв. Основные классы веществ, загрязняющих почвенный слой. Источники их поступления, формы существования, подвижность в почвенном слое, механизмы трансформации и поступления в растения. Способы рекультивации почв. Загрязнение тяжелыми металлами и способы его устранения. Способы обработки почв, загрязненных гербицидными остатками и нефтяными углеводородами.

Тема 6. Химия атмосферы.

Атмосфера как объект изучения химии окружающей среды. Состав и структура атмосферы. Эволюция атмосферы, ее биогенное происхождение. Воздействие солнечной радиации на атмосферу. Ионы и радикалы в атмосфере. Загрязнение атмосферы. Основные классы веществ, загрязняющих атмосферу. Химия верхних слоев атмосферы. Основные реакционно-способные частицы ионосферы и стратосферы. Химия стратосферного озона. Истощение озонового слоя в результате антропогенного воздействия на атмосферу как глобальная экологическая проблема.

Химия нижних слоев атмосферы. Тропосфера как глобальный окислительный резервуар. Основные реакционно-способные частицы в тропосфере. "Фотохимический смог". "Классический смог". "Кислые дожди". Распространение загрязняющих веществ в атмосфере. Классификация загрязнителей. Проблемы трансграничного переноса.


6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическая работа № 1.

Определение физико-химических показателей качества природных вод

Цель работы: определить физико-химические показатели качества природных вод

Оборудование: пробирки стеклянные высотой 10-12 и 15-20 см, лист белой и черной бумаги, 12 штук колб на 250-500 мл с притертыми пробками, водяная баня, стеклян-

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

ный цилиндр с внутренним диаметром 2,5 см и высотой 30 см (желательно 60 см), образец шрифта, высота букв которого составляет 2 мм, а толщина линий букв – 0,5 мм, линейка, часовое стекло, термометр, раствор ацетата кадмия 10%-ный, раствор тиосульфата натрия 10%-ный, рН-метр.

Ход работы

1. Определение цветности

Заполните пробирку высотой 15-20 см до 10-12 см. Определите цветность воды, рассматривая пробирку сверху на белом фоне при достаточном боковом освещении (дневном, искусственном). Пользуясь данными табл. 1 отметьте наиболее подходящий оттенок, либо заполните свободную линейку в таблице.

Таблица 1.

Цветность воды	
Слабо-желтая	Коричневая
Светло-желтая	Красно-коричневая
Желтая	Другая (укажите какая)
Интенсивно-желтая	

2. Определение запаха

Заполните колбу объемом 250-500 на 1/3 и закройте пробкой. Взболтайте содержимое колбы вращательным движением руки. Откройте колбу и сразу же определите характер и интенсивность запаха. Если запах не обнаруживается, то нагрейте воду в колбе до 600С. Используя данные табл. 2 оцените субъективно по своим ощущениям происхождение запаха.

Таблица 2.

Происхождение запаха	
Естественного происхождения землистый гнилостный плесневый торфяной травянистый и др.	Искусственного происхождения нефтепродуктов хлорный уксусный фенольный сероводородный и т.д.

Интенсивность запаха оцените органолептически, выражая интенсивность по 5-бальной шкале (табл. 3).

Таблица 3.

Определение характера и интенсивности запаха		
Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах сразу не ощущается, но обнаруживается при нагревании	1
Слабая	Запах замечается, если обратить на это внимание	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

3. Определение вкуса и привкуса

Анализируемую воду наберите в рот (например, из колбы после определения запаха

ха) и задержите на 3-5 сек, не проглатывая. После определения вкуса воду сплюньте. Характер и интенсивность вкуса и привкуса определите по табл. 5.

Таблица 5.

Интенсивность вкуса и привкуса	Характер и интенсивность вкуса и привкуса	
	Характер проявления вкуса и привкуса	Оценка интенсивности вкуса и привкуса
Нет	Вкус и привкус не ощущаются	0
Очень слабая	Вкус и привкус сразу не ощущаются, но обнаруживаются при нагревании	1
Слабая	Вкус и привкус замечаются, если обратить на это внимание	2
Заметная	Вкус и привкус легко замечаются и вызывают неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Вкус и привкус обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Вкус и привкус настолько сильный, что делают воду непригодной к употреблению	5

4. Определение мутности

Для проведения визуальной оценки мутности заполните пробирку водой до высоты 10-12 см. Определите мутность воды, рассматривая пробирку сверху на темном фоне при достаточном боковом освещении (дневном, искусственном). Опишите пробу качественно следующим образом: мутность не заметна (отсутствует), слабо опалесцирующая, опалесцирующая, слабо мутная, мутная, очень мутная.

5. Определение прозрачности

Пробу тщательно перемешайте и поместите в цилиндр высотой 30 или 60 см. Установите цилиндр на высоте около 4 см над образцом шрифта, добейтесь хорошего освещения шрифта при отсутствии попадания света на боковую поверхность цилиндра. Наблюдая сверху через столб воды и, сливая или доливая воду в цилиндр, определите высоту столба, еще позволяющего отчетливо видеть шрифт. Измеренное значение прозрачности (т.е. столба воды) записывайте с точностью до 1 см.


6. Определение пенистости

Колбу на 500 мл заполните на $\frac{1}{3}$ водой, взболтайте около 30 сек. Проба считается положительной, если пена сохраняется более 1 мин. Величина рН воды при этой процедуре должна быть 6,5-8,5 (при необходимости воду нейтрализуйте).

7. Определение водородного показателя (рН)

Порядок определения следующий:

1. Включите рН-метр за 20-30 мин до начала измерения, чтобы вывести его на стабильный режим работы.
2. В отдельный стаканчик на 100 мл налейте исследуемую воду примерно наполовину.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

3. Систему электродов выньте из дистиллированной воды, в которой они хранились, промокните осторожно фильтровальной бумагой, ополосните несколько раз исследуемой водой и опустите в стаканчик для измерения. Вода должна покрыть шарик стеклянного электрода, на его поверхности не должно быть воздушных пузырьков.

4. Проведите измерение рН, запишите. Измерение проведите 2-3 раза с интервалами 2-3 мин. Последние измерения должны совпасть.

5. Закончив измерения, электроды выньте из исследуемой воды, промокните фильтровальной бумагой, ополосните дистиллированной водой и оставьте в ней для хранения.

6. Выключите рН-метр.

ВЫВОДЫ.

Практическая работа № 2.

Определение содержания растворимого кислорода в воде

Цель работы: определить содержание растворенного в воде кислорода до и после очистки.

Оборудование, реактивы: прокалиброванная стеклянная емкость с притертой пробкой вместимостью 120 мл, пипетки на 1 и 2 мл, конические колбы на 250-300 мл, бюретка для титрования, мерные колбы на 50 и 500 мл, раствор сульфата или хлорида марганца (II), щелочной раствор КJ, раствор тиосульфата натрия 0,01н, раствор крахмала 1%-ый.

Ход работы

Отберите пробу воды в прокалиброванную стеклянную емкость с притертой пробкой вместимостью 120 мл. Слянки опустите на глубину 0,5 м, выньте и сразу закройте пробкой, чтобы под пробкой не образовались пузырьки воздуха. После этого сразу же на месте отбора зафиксируйте кислород, для чего в склянки при помощи пипетки, на 1 мл, погружая ее до дна, внесите 1 мл раствора $MnSO_4$ или $MnCl_2$. Другой пипеткой в верхнюю часть склянки внесите 1 мл щелочного раствора КJ. Склянку осторожно закройте пробкой, при этом из склянки вылейте 2 мл исследуемой воды, т.е. столько, сколько налили реактивов. Затем жидкость перемешайте перемешиванием. В таком состоянии оставьте пробу для транспортировки.

Перед титрованием (осадок должен хорошо осесть) прилейте 2 мл H_2SO_4 (1:1), при этом часть жидкости сливается через край, что не имеет значения для определения. Закройте склянку пробкой по тем же правилам и перемешайте до растворения осадка $Mn(OH)_3$. После этого всю пробу перелейте в коническую колбу для титрования вместимостью 250–300 мл и быстро титруйте 0,01 н раствором тиосульфата натрия при непрерывном перемешивании до слабо-желтого цвета, после чего прибавьте 1 мл раствора крахмала и продолжайте титровать до исчезновения окраски. Расчет содержания растворенного кислорода в воде X (мг/л) произведите по формуле:

$$X = \frac{A \cdot H \cdot 8 \cdot 1000}{V_1 - V_2}$$


где: А – объем тиосульфата натрия, пошедшего на титрование, мл; Н - нормальность раствора тиосульфата натрия с учетом поправки; V_1 – объем пробы в склянке, мл (120 мл); V_2 – объем реактивов, добавленный до образования $Mn(OH)_2$, 2 мл; 1000 – пересчет на 1 л; 8 – эквивалентная масса кислорода, соответствующая 1 мл 1н раствора тиосульфата натрия.

ВЫВОДЫ.

Практическая работа № 3.

Параметры оценки экологического состояния почвы

Цель работы: провести качественное определение легко- и среднерастворимых

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

форм химических элементов в почвах городских улиц.

Оборудование, реактивы: весы, колбы на 200 и 100 мл, воронки, стеклянные палочки, фильтры, пробирки, соляная кислота (концентрированная и 10%), азотная кислота (концентрированная), нитрат серебра, хлорид бария (20%), раствор дифениламина в серной кислоте, раствор оксалата аммония (4%), дистиллированная вода без CO₂.

Ход анализа

Взять 25 г ранее приготовленного образца почвы, перенести в коническую колбу на 100 мл, залить 50 мл дистиллированной воды без углекислого газа, взбалтывать 5 мин. Фильтровать через воронку со складчатым фильтром.

Определение хлорид-иона. Налить в пробирку 5 мл фильтрата водной вытяжки, подкислить 1-2 каплями азотной кислоты для разрушения бикарбонатов, прибавить несколько капель нитрата серебра, перемешать. По характеру осадка хлорида серебра определить содержание ионов хлора.

Характеристика осадка

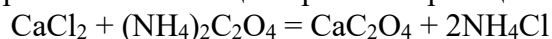
Осадок	Содержание хлора	
	мг на 100 мл вытяжки	г на 100 г почвы, %
Большой хлопьевидный	Больше 10	Десятые доли
Сильная муть	5-10	Сотые доли
Опалесценция	1-0,1	Тысячные

Определение сульфат-иона. Налить в пробирку 2 мл фильтрата водной вытяжки, добавить несколько капель концентрированной соляной кислоты и 1-2 мл раствора хлорида бария. Раствор в пробирке осторожно нагреть до кипения. При наличии сульфатов образуется белый мелкокристаллический осадок сульфата бария. По характеру осадка определить содержание сульфат-иона.

Характеристика осадка

Осадок	Содержание сульфат-иона	
	мг на 100 мл вытяжки	г на 100 г почвы, %
Большой, быстрооседающий на дно	50	Десятые доли
Муть, появляющаяся сразу	10-1	Сотые доли
Медленно появляющаяся слабая муть	1-0,5	Тысячные

Определение кальция. Налить в пробирку 3 мл фильтрата водной вытяжки, подкислить 1-2 каплями 10 % соляной кислоты и добавить 2 мл 4% раствора оксалата аммония. При наличии кальция протекает реакция:




По характеру осадка определить содержание иона кальция.

Характеристика осадка

Осадок	Содержание иона кальция	
	мг на 100 мл вытяжки	г на 100г почвы, %
Большой выпадающий сразу	50	Десятые доли
Муть, выделяющаяся при переливании	10-1	Сотые доли
Слабая муть, выделяющаяся при стоянии	1-0,1	Тысячные доли

Обнаружение нитратов. В пробирку налить 2 мл фильтрата водной вытяжки и по каплям добавить раствор дифениламина в серной кислоте. При наличии нитратов раствор окрашивается в синий цвет. Записать уравнения протекающих реакций в первом и втором опыте. Результаты анализа представить в виде таблицы.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

Проба почвы	Содержание ионов			
	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	NO ₃ ⁻
1.				
2.				
3.				

ВЫВОДЫ.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ


Не предусмотрены УП

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Не предусмотрены УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Определение, объекты изучения, основные понятия и задачи химии окружающей среды.
2. Общая характеристика гидросферы, атмосферы, литосферы и биосферы.
3. Понятие о биосфере и ноосфере.
4. Биогеохимические циклы элементов и веществ. круговорот биогенных элементов на примере углерода.
5. Биогеохимические циклы элементов и веществ. круговорот биогенных элементов на примере азота.
6. Биогеохимические циклы элементов и веществ. круговорот биогенных элементов на примере фосфора.
7. Антропогенный круговорот вещества. Ресурсный цикл.
8. Загрязнение и антропогенные загрязняющие вещества.
9. Токсиканты окружающей среды.
10. Неорганические токсиканты.
11. Ртуть как токсикант окружающей среды.
12. Кадмий как токсикант окружающей среды.
13. Свинец как токсикант окружающей среды.
14. Диоксины и родственные им соединения. Экологические пути диоксинов в биосфере.
15. Физико-химические свойства диоксинов. Эффекты влияния диоксинов на организм.
16. Источники диоксинов. Проблемы мониторинга диоксинов.
17. Химия гидросферы. Уникальные свойства воды.
18. Классификация вод. Основные виды природных вод и особенности их состава.
19. Характеристики основных классов загрязняющих веществ природных вод. Основные источники поступления загрязняющих веществ в водную среду.
20. Воздействие загрязняющих веществ на водные организмы. Биоаккумуляция загрязняющих веществ и миграция по пищевым цепям. Токсическое воздействие.
21. Самоочищение водоемов.
22. Сточные воды и методы их очистки.
23. Питьевая вода и методы ее получения. Проблемы загрязнения питьевой воды в результате хлорирования. Альтернативные методы дезинфекции питьевой воды.
24. Происхождение, состав и функции литосферы.
25. Образование почвенного слоя, его структура, уникальные свойства и функции.
26. Основные типы почв.
27. Механический и химический составы почв. Органическое вещество почв. Состав


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

и свойства гумусовых веществ.


10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Форма обучения: очная.

№	Раздел, тема	Краткое содержание	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Форма контроля
1	Предмет изучения и задачи химии окружающей среды	Региональные экологические проблемы и роль химической науки. Экологические проблемы города Ульяновска.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	3	выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на зачете
2	Химические основы экологических взаимодействий	Экологические факторы среды. Взаимодействие экологических факторов. Воздействие химического компонента абиотического фактора на живые организмы. Аэробные и анаэробные организмы. Химические экорегуляторы.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	6	выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на зачете
3	Токсиканты окружающей среды	Пестициды в современном мире. Диоксины как экологическая опасность: ретроспективы и перспективы. Эколого-аналитический мониторинг суперэкоксикантов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	3	выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на зачете
4	Химия гидросферы	Основные источники поступления загрязняющих веществ в водную среду. Сточные воды и промышленные стоки. Основные процессы миграции загрязняющих веществ в природных водах. Формы существования загрязняющих веществ в водных средах. Воздействие загрязняющих веществ на	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	3	выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на зачете

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

		водные организмы. Биоаккумуляция загрязняющих веществ и миграция по пищевым цепям. Методы очистки хозяйственно-бытовых сточных вод. Методы очистки сточных вод промышленности. Химический анализ производственных сточных вод. Методы получения питьевой воды. Проблемы загрязнения питьевой воды в результате хлорирования. Альтернативные методы дезинфекции питьевой воды.			
5	Химия литосферы	Применение удобрений для поддержания плодородия почв. Питательные элементы (N,P,K) почв: формы их существования, потенциалы содержания и балансовое соотношение. Основные типы минеральных и органических удобрений. Применение химических средств защиты растений в борьбе за повышение урожайности. Классификация пестицидов по объектам воздействия и типу химических соединений. Основные классы веществ, загрязняющих почвенный слой. Способы рекультивации почв. Способы устранения загрязнения почв.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	3	выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на зачете
6	Химия атмосферы	Химия верхних слоев атмосферы. Основные реакционно-способные частицы ионосферы и стратосферы. Химия стратосферного озона. Истощение озонового слоя в результате антропогенного воздействия на атмосферу как глобальная экологи-	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	3	выборочная проверка во время аудиторных занятий, включение вопросов на зачете

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

		ческая проблема. Химия нижних слоев атмосферы. Тропосфера как глобальный окислительный резервуар. Основные реакционно-способные частицы в тропосфере. "Фотохимический смог". "Классический смог". "Кислые дожди". Классификация загрязнителей и распространение загрязняющих веществ в атмосфере.			
		ИТОГО		36	

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00029-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468375>

Дополнительная литература

2. Мониторинг, контроль и управление качеством окружающей среды. Часть 2. Экологический контроль : учебное пособие / А. И. Потапов, В. Н. Воробьев, Л. Н. Карлин, А. А. Музалевский. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2004. — 290 с. — ISBN 5-86813-138-X. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12504.html>

Согласовано:

Начальник отдела НБ УлГУ / Окунева И.А./ 10.06.2021
 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО Подпись

б) Программное обеспечение


1. Microsoft Office
2. ОС Windows Professional
3. Антиплагиат ВУЗ

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2021]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2021]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

стрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Поли-техресурс. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2021]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2021]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2021]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. Русский язык как иностранный : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2021]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2021].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2021]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2021]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный


3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2021]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2021]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Зам.нач. УИТиТ
Должность сотрудника УИТиТ

Клочкова А.В.
ФИО


подпись

17.06.2021
дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория № 216 для проведения лабораторных занятий. Помещение укомплектовано комплектом ученической мебели на 16 посадочных мест.

Технические средства: доска аудиторная, вытяжные шкафы, лабораторные столы
Рабочее место для преподавателя

Лабораторное оборудование: технические, торсионные и аналитические весы, термостаты, сушильные шкафы, калориметры, центрифуги, термометры, рН-метры, магнитные мешалки, наборы ареометров, водяные бани, рефрактометр, поляриметр, набор электродов для потенциометрического титрования, наборы химической посуды и химических реактивов, комплект таблиц. Площадь 77,83 кв. м

Учебная аудитория 212 для проведения лекций, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (с набором демонстрационного оборудования для обеспечения тематических иллюстраций в соответствии с рабочей программой дисциплины). Помещение укомплектовано специализированной мебелью на 24 посадочных мест и техническими средствами: экран настенный, доска аудиторная. Рабочее место преподавателя, WI-FI, интернет. Площадь 42,93 кв.м.


Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов 230 с доступом к ЭБС. для самостоятельной работы студентов, Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Компьютерный класс укомплектованный специализированной мебелью на 32 посадочных мест и техническими средствами обучения (16 персональных компьютеров) с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС. Площадь 93,51 кв.м.

Читальный зал научной библиотеки (аудитория 237) с зоной для самостоятельной работы, Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Аудитория укомплектована специализированной мебелью на 80 посадочных мест и оснащена компьютерной техникой с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС, экраном и проектором. Площадь 220,39 кв.м.

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучающиеся с ОВЗ и инвалиды проходят практику совместно с другими обучающимися (в учебной группе) или индивидуально (по личному заявлению обучающегося).

Определение мест прохождения практики для обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляется с учетом состояния здоровья и требований к их доступности для данной категории обучающихся. При определении мест и условий (с учётом нозологической

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		


группы и группы инвалидности обучающегося) прохождения учебной и производственной практик для данной категории лиц учитываются индивидуальные особенности обучающихся, а также рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При определении места практики для обучающихся с ОВЗ и инвалидов особое внимание уделяется безопасности труда и оснащению (оборудованию) рабочего места. Рабочие места на практику предоставляются профильной организацией в соответствии со следующими требованиями:


- **для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по зрению - слабовидящих:** оснащение специального рабочего места общим и местным освещением, обеспечивающим беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение индивидуального задания; наличие видеоувеличителей, луп;
- **для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по зрению - слепых:** оснащение специального рабочего места тифлотехническими ориентирами и устройствами, с возможностью использования крупного рельефно-контрастного шрифта и шрифта Брайля, акустическими навигационными средствами, обеспечивающими беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение индивидуального задания;
- **для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по слуху - слабослышащих:** оснащение (оборудование) специального рабочего места звукоусиливающей аппаратурой, телефонами для слабослышащих;
- **для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по слуху - глухих:** оснащение специального рабочего места визуальными индикаторами, преобразующими звуковые сигналы в световые, речевые сигналы в текстовую бегущую строку, для беспрепятственного нахождения указанным лицом своего рабочего места и выполнения индивидуального задания;
- **для обучающихся с ОВЗ и инвалидов с нарушением функций опорно-двигательного аппарата:** оборудование, обеспечивающее реализацию эргономических принципов (максимально удобное для инвалида расположение элементов, составляющих рабочее место); механизмы и устройства, позволяющие изменять высоту и наклон рабочей поверхности, положение сиденья рабочего стула по высоте и наклону, угол наклона спинки рабочего стула; оснащение специальным сиденьем, обеспечивающим компенсацию усилия при вставании, специальными приспособлениями для управления и обслуживания этого оборудования.

Условия организации и прохождения практики, подготовки отчетных материалов, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по практике обеспечиваются в соответствии со следующими требованиями:

- Объем, темп, формы выполнения индивидуального задания на период практики устанавливаются индивидуально для каждого обучающегося указанных категорий. В зависимости от нозологии максимально снижаются противопоказанные (зрительные, звуковые, мышечные и др.) нагрузки.
- Учебные и учебно-методические материалы по практике представляются в различных формах так, чтобы обучающиеся с ОВЗ и инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально (документация по практике печатается увеличенным шрифтом; предоставляются видеоматериалы и наглядные материалы по содержанию практики), с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.
- Форма проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, при помощи компьютера, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся предоставляется дополнительное время

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

для подготовки ответа и (или) защиты отчета.

Разработчики:  доцент Н.В. Терёхина 16.06.2021