

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Агротехнологический факультет
Кафедра Экология



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
В.В. Морозов
«01» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экологическая химия

(наименование учебной дисциплины)

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

Программа

прикладного бакалавриата

(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки

35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы

Экологическое проектирование

Форма обучения

зочная

(очная, заочная)

Срок получения образования по программе

5 лет

Ярославль

2021 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Экологическая химия» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1166 от 20.10.2015 г.

2. Учебный план по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение направленности (профиля) «Экологическое проектирование», утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 06 марта 2018 г. Протокол № 2. Период обучения: 2018 – 2023 гг.с изменениями на основе решения Ученого совета академии от 02 марта 2021 г. Протокол № 3.

Преподаватель-разработчик Халистова к.т.н. Халистова И.Д.
(подпись) (учёная степень, звание)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экологии 01 сентября 2021 г. Протокол № 1

Заведующий кафедрой Ч к.с.х.н, доцент Чебыкина Е.В.
(подпись) (учёная степень, звание)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии агротехнологического факультета 01 сентября 2021 г. Протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии агротехнологического факультета Кононова Кононова Ю.Д.
(подпись) (учёная степень, звание)

СОГЛАСОВАНО:

Отдел комплектования библиотеки ВВ Погодина В.А.
(подпись) (Фамилия И.О.)

Декан агротехнологического факультета Ваганова к.с.х.н, доцент Ваганова Н.В.
(подпись) (учёная степень, звание)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
5	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
5.1	Содержание разделов дисциплины	8
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	11
5.3	Лабораторные работы	12
5.4	Примерная тематика курсовых проектов (работ)	12
5.5	Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки	13
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	13
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	13
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	14
7.2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	15
7.3	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	16
7.4	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	18
7.4.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	18

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
7.4.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации	21
7.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	22
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	24
8.1	Основная учебная литература	24
8.2	Дополнительная учебная литература	24
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	25
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	25
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	25
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	26
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	26
11.1	Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса	26
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	27
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	28
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	28
13	Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	30
14	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	31
	Приложения	
	Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Экологическая химия» является формирование основных понятий, знаний и навыков по экологической химии, методов контроля за состоянием окружающей среды.

Задачи:

- изучение элементного, вещественного и фазового состава атмосферы, гидросферы, верхней части земной коры, биосферы;
- изучение экохимических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере, литосфере, биосфере и оказывающих существенное воздействие на живое вещество биосферы;
- изучение источников химических загрязнений, пути их миграции;
- изучение химических основ методов анализа загрязнений, предотвращения и очистки от них.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-5	Готовностью проводить физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов	3-1 Химический состав атмосферы, гидросферы, литосферы, биосферы.	У-1 Проводить классификацию природных вод	В-1 Владеть навыками решения задач по расчёту концентрации компонентов атмосферы, гидросферы
2	ПК-1	Готовностью участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель	3-2 Химические процессы в атмосфере, гидросфере, литосфере.	У-2 Прогнозировать возможно негативное воздействие современных технологий на состояние окружающей среды.	В-2 Владеть основами методов определения содержания тяжёлых металлов и других веществ в природных средах.

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экологическая химия» относится Блоку 1 «Дисциплины по выбору» вариативной части программы бакалавриата.

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

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс 4
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:	15,10	15,10
Лекции (Л)	6,00	6,00
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	8,00	8,00
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:	53,10	53,10
Курсовой проект (работа)	КП	–
	КР	–
<i>Другие виды СР:</i>		
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
Контроль	3,8	3,8
Вид промежуточной аттестации (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР))	3	3
Общая трудоемкость	часов	72
	зачетных единиц	2
в том числе в форме практической подготовки	4	4

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах(ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся
1	Введение в экологическую химию	ОПК-5	<p>ДЕ-1. Предмет экологической химии, её структура, цели и задачи. ДЕ-2. Основные понятия экологии: экология, экологическая химия, автотрофы, гетеротрофы, метаболиты, аэробы, анаэробы, прокариоты, эукариоты, биогены; загрязнение окружающей среды, поллютанты, ксенобиотики, экохимическая защита, биота, популяция, биоценоз, биома, гомеостаз (по Кэннону).</p> <p>ДЕ-3. Учение Вернадского о биосфере; ноосфера, её формирование.</p> <p>ДЕ-4. Основы экологического учения: первое положение экологии; второе положение экологии; законы экологии: Законы Коммонера; закон минимума (Либиха), закон максимума; закон оптимума (Егорова, Реймера), закон толерантности (Шелфорда). Их биологическая и экологическая роль.</p> <p>ДЕ-5. Правила и принципы экологии: правило Алена, правило Глогера; правило Тинемана; правило Мебнуса-Морозова; правило Одума; правило Реймерса. Их биологическая и экологическая роль.</p>	3-1
2	Экологические факторы	ОПК-5	<p>ДЕ-6. Классификация экологических факторов. Важнейшие экологические факторы: солнечный свет, ионизирующее излучение Земли; тепловая энергия; вода; воздух, почва, организмы, информация, человек и его деятельность.</p>	3-1
3	Экохимические процессы в атмосфере	ОПК-5 ПК-1	<p>ДЕ-7. Строение и химический состав атмосферы. Химические процессы в атмосфере. Особенности химических процессов в атмосфере. Фотохимическая диссоциация молекул кислорода и азота. Экзотермические процессы диссоциативной рекомбинации и переноса электронов. Ионосфера как защитный экран от жёсткого ультрафиолетового излучения. Фотохимическое поглощение мягкого ультрафиолетового излучения озоновым слоем</p>	3-1 3-2 У-2 В-1

			<p>стратосферы. Изменение содержания озона по высоте. Основной цикл реакций образования и разрушения молекул озона по высоте. Основной цикл реакций образования и разрушения молекул озона по высоте. Свободные радикалы – катализаторы разрушения озона. Тропосфера – глобальный окислительный резервуар. Образование, реакции и главные пути стока гидроксидногогидропироксидного радикала. Озон у поверхности Земли.</p> <p>ДЕ-8. Превращение примесей в тропосфере. Летучие органические соединения в атмосфере, химические механизмы их окисления. Фотохимические смоги, их специфика. Пероксид водорода, пероксиацетилнитрат и его аналоги как токсичные компоненты приземных слоёв воздуха. Трансформация соединений серы в тропосфере. Скорости окисления оксидов серы в атмосфере и возможные расстояния их перенесения ветром. Кислотные дожди, их воздействие на почву, экосистемы, растения.</p> <p>Атмосферные процессы с участием оксидов азота. Аэрозоли в тропосфере, их классификация, источники и стоки. Диоксид углерода, его источники и стоки. Парниковые газы. Основные механизмы саморегуляции в атмосфере. Перенос с нисходящими потоками воздуха, гравитационное осаждение аэрозолей. Атмосферные осадки и их роль в захвате и переносе загрязнителей на земную поверхность. Эффективность самоочистки атмосферы дождями и снегом от газообразных и аэрозольных загрязнителей.</p>	
4	Зкохимические процессы в гидросфере	ОПК-5 ПК-1	<p>ДЕ-9. Общая характеристика гидросферы: её структура и функция. Аномальные физические и химические свойства воды. Виды природных вод. Дисперсный и химический состав природных вод. Классификация природных вод: минерализация воды, пресные, солоноватые и солёные воды, рассолы. Классификация по преобладающим анионам и катионам (О.А. Алекин); геохимическая классификация компонентов природных вод (главные ионы, растворённые газы, биогенные вещества, растворённые органические вещества, микроэлементы, бактерии и микроорганизмы)</p> <p>ДЕ-10. Химические процессы в гидросфере. Особенности химических процессов в гидросфере. Ионообменные и окислительно-восстановительные</p>	3-1 3-2 У-1 У-2 В-1

	<p>Зкохимические процессы в гидросфере</p>		<p>реакции. Связь между окислительно-восстановительным и кислотно-основным</p> <p>Зкохимические процессы в гидросфере равновесиями в природных водах. Растворение углекислого газа в природных водах. Карбонатная система и водородный показатель природных вод.этих характеристик. Сорбционные процессы. Самоочищение водных экосистем. Фотолиз – фотохимические превращения, протекающие в природных водах под воздействием УФ-излучения Солнца при участии свободных радикалов и Щёлочность природных вод. Жёсткость природных вод. Экспериментальное определение возбуждённых частиц.</p> <p>ДЕ-11. Основное равновесие в водоёме. Трофические цепи. Донные отложения. Эвтрофикация водоёма.</p> <p>ДЕ-12. Загрязнение водоёмов с ограниченным водообменном, его причины (наличие восстановителей, отсутствие пероксида водорода, перевод ряда катионов в недоступную форму, возникновение условий для развития патогенной микрофлоры). Загрязнители природной воды: консервативные поллютанты; биогенные поллютанты; водорастворимые вещества, не участвующие в биологическом круговороте. Экологические последствия загрязнения водоёмов. Принципы охраны водоёмов.</p>	
5	<p>Экохимические процессы в литосфере</p>	<p>ОПК-5 ПК-1</p>	<p>ДЕ-13. Основные характеристики литосферы: строение, состав. Кларки важнейших химических элементов земной коры. Кларк концентраций. Геохимическая провинция. Геохимический фон элементов. Минералы и горные породы. Геохимическая систематика элементов: по Гольдшмидту (литофилы, халькофилы, сидерофилы, атмофилы), по Вернадскому (благородные газы, благородные металлы, циклические, рассеянные, сильно радиоактивные элементы и элементы редких земель) и по Заварницкому (благородные газы, элементы горных пород, магматических эманаций, группы железа, редкие, радиоактивные металлические рудные, металлоидные и металлогенные, платиновые, тяжёлые галогены). Биофильные элементы.. Биофобные элементы.</p> <p>ДЕ-14. Химические процессы в литосфере: реакции соединения, разложения, замещения, обмена, нейтрализации, гидролиза. Физическое и</p>	<p>3-1 У-2</p>

			химическое выветривание земной коры. Растворение минералов. Окисление минералов.	
			ДЕ-15. Загрязнение почвы: проблема азотных удобрений, тяжёлые металлы, ядохимикаты	
6	Зкохимические проблемы биосферы	ПК-1	ДЕ-16. Характеристика биосферы. Особенности биосферы: закономерный продукт эволюции планеты Земля, глобальная открытая система, саморегулирование биосферы, устойчивость как результат огромного внутреннего разнообразия биосферы, принцип устойчивого неравновесия, (принцип Бауэра), оводнённость биосферы, участие живых организмов в химических процессах. Элементный химический состав биосферы. Функция биоты в биосфере: газовая, окислительно-восстановительная, концентрационная. Биологическая миграция химических элементов. ДЕ-17. Биогенные элементы, законы и правила. Биогеохимические циклы, их нарушение и поддержание. ДЕ-18. Действие химических факторов на организмы: хемомедиаторы, их функции; поллютанты, их клеточные мишени, поллютанты в быту. Защита биосферы. ДЕ-19. Природоохранная деятельность в России	3-2 У-2

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практич. подгот.	
1	4	Введение в экологическую химию	-	-			РТ
2	4	Экологические факторы	-	-			РТ

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практич. подгот.	
3	4	Экохимические процессы в атмосфере	2	4	-	-	ИДЗ, Т, РТ
4	4	Экохимические процессы в гидросфере	2	4	-	4	ИДЗ, Т, РТ
5	4	Экохимические процессы в литосфере	-	-			Т, РТ
6	4	Экохимические проблемы биосферы	2	-			Т, РТ
ИТОГО:			6	8		4	

Т – тестирование, КР – контрольная работа, РТ – рубежное тестирование

5.3. Лабораторные работы

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
2	4	Экохимические процессы в атмосфере	Состав и строение атмосферы	2
3	4	Экохимические процессы в атмосфере	Химические процессы в тропосфере	2
5	4	Экохимические процессы в гидросфере	Классификация природных вод	2
7	4	Экохимические процессы в гидросфере	Определение общей, карбонатной, некарбонатной и устранимой жёсткости природных вод.	2
Итого:				8

5.4 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) не предусмотрена.

5.5. Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Лабораторные занятия:

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
Классификация природных вод....	2
Определение общей, карбонатной, некарбонатной и устранимой жесткости природных вод	2
Итого	4,00

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

6.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1.	4	Введение в экологическую химию	Подготовка к тестированию	2
2.	4	Экохимические факторы	Подготовка к тестированию	2
3.	4	Экохимические процессы в атмосфере	Выполнение индивидуального домашнего задания Конспектирование материалов Подготовка к тестированию	16 2 2
4.	4	Экохимические процессы в гидросфере	Выполнение индивидуального домашнего задания Конспектирование материалов Подготовка к тестированию	14 4 4
5.	4	Экохимические процессы в литосфере	Подготовка к тестированию Конспектирование материалов	2 2
6.	4	Экохимические проблемы биосферы	Конспектирование материалов Подготовка к тестированию	2 1,1
Итого:				53,1

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Экологическая химия» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями:

Халистова И.Д., Химия окружающей среды. Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение [Электронный ресурс] / И.Д. Халистова, Л.А. Балашова – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020, 61с. //Электронная библиотека ЯГСХА.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Экологическая химия».

В фонде оценочных средств представлены типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Экологическая химия» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме зачета.

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ПК-1</i>	Готовностью участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель
3	Агропочвоведение
5	Методы экологических исследований
2	Геология с основами геоморфологии
3	География почв
4	Методы почвенных исследований
4	Агрохимические методы исследований
2	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
2	Охрана компонентов окружающей среды
4	Химия окружающей среды
4	Экологическая химия
5	Сельскохозяйственная экология
5	Экология агроландшафтов
2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3.4	Технологическая практика
5	Преддипломная практика
5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
5	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
5	Мониторинг и методы контроля окружающей среды
ОПК-5 Готовность проводить физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, растений, удобрений, мелиорантов	
1	Физика
1	Химия неорганическая
1	Химия аналитическая
2	Химия органическая
2	Химия физическая и коллоидная
2	Почвенная микробиология
3	Агрохимия
2	Физиология растений
5	Методы экологических исследований
4	Методы почвенных исследований
4	Агрохимические методы исследований
3	Физико-химические методы анализа
3	Физико-химические методы анализа сельскохозяйственной продукции
4	Химия окружающей среды
4	Экологическая химия
1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
5	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)	Код контролируемой компетенции	Форма оценочных средств
1	Введение в экологическую химию	ОПК-5	Т
2	Экохимические факторы	ОПК-5	Т
3	Экохимические процессы в атмосфере	ОПК-5, ПК-1	Т, КР
4	Экохимические процессы в гидросфере	ОПК-5, ПК-1	Т, КР
5	Экохимические процессы в литосфере	ОПК-5, ПК-1	Т
6	Экохимические проблемы биосферы	ПК-1	Т

7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции	Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровня освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Содержание	Шкалы оценивания					
		отлично / зачтено	хорошо / зачтено	удовлетворительно / зачтено	неудовлетворительно / не зачтено		
ПК-1	Готовностью участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель	<p>Знать: Химические процессы в атмосфере, гидросфере, литосфере</p> <p>Уметь: Прогнозировать возможность негативное воздействие современных технологий на состояние окружающей среды</p> <p>Владеть: Основами методов определения содержания тяжёлых металлов и других веществ в природных средах.</p>	<p>Знать: Летучие органические соединения в атмосфере. химические механизмы их окисления</p> <p>Уметь: Прогнозировать негативное воздействие токсичных компонентов приземных слоёв воздуха на состояние окружающей среды</p> <p>Владеть: Основами методов атомно-абсорбционной спектроскопии определения содержания тяжёлых металлов.</p> <p>Понимает: Сущность процессов формирования состава природных вод.</p>	<p>Знать: Химические процессы в атмосфере, гидросфере, литосфере</p> <p>Уметь: Прогнозировать возможность негативное воздействие современных технологий на состояние окружающей среды</p> <p>Владеть: Основами методов определения содержания тяжёлых металлов и других веществ в природных средах</p>	<p>Не знает: Химические процессы в атмосфере, гидросфере, литосфере</p> <p>Не умеет: Прогнозировать возможность негативное воздействие современных технологий на состояние окружающей среды</p> <p>Не владеет: Основами методов определения содержания тяжёлых металлов и других веществ в природных средах</p>		

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровню освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Содержание	Шкалы оценивания						
ОПК-5	Готовность проводить физический, физико-химический и химический и микробиологический анализ почв, растений, удобрений, мелиорантов	<p>Знать: Химический состав атмосферных, гидросферных, литосферных биосфер.</p> <p>Уметь: Проводить классификацию природных вод</p> <p>Владеть: Владеть навыками решения задач по расчёту концентрации компонентов атмосферных, гидросферных</p>	Лекция-визуализация	Тестовые задания, билеты на зачет	<p>Знает: Химический состав верхних слоев атмосферы, тропосферных, гидросферных, элементный состав литосферных биосфер.</p> <p>Умеет: Сделать расчет компонентов карбонатной системы природных вод.</p> <p>Владеет: Навыками решения задач по расчёту водородного показателя дождевых капель..</p> <p>Понимает: Сущность классификаций природных вод..</p> <p>Способен: Сделать расчёт содержания компонентов карбонатной системы в природной воде</p>	<p>Знает: Химический состав атмосферных, гидросферных, литосферных биосфер.</p> <p>Умеет: Экспериментально определять и рассчитывать жёсткость и щёлочность природных вод.</p> <p>Владеет: Навыками решения задач по расчёту концентрации компонентов атмосферных.</p>	<p>Не знает: Химический состав атмосферных, гидросферных, литосферных биосфер.</p> <p>Не умеет: Экспериментально определять и рассчитывать жёсткость и щёлочность природных вод.</p> <p>Не владеет: Навыками решения задач по расчёту концентрации компонентов атмосферных.</p>	неудовлетворительно / не зачтено

7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Примеры задач к аудиторной контрольной работе

1. Среднегодовая концентрация метана в атмосфере при н.у. достигает $1,6 \text{ млн}^{-1}$. Определить значение концентрации метана в % (об.), см^{-3} , моль/л, мг/м^3 и парциальное давление в Па при средней температуре воздуха вблизи поверхности Земли и давление $101,3 \text{ кПа}$.

2. Среднее содержание сероводорода в слое атмосферы, на который приходится 50% ее массы, составляет $0,05 \text{ млрд}^{-1}$. Определить массу сероводорода в этом слое атмосферы, принимая, что в атмосфере количество воздуха равно $\sim 1,7 \cdot 10^{20}$ моль.

3. Смешали 2 л водорода ($p=93,3 \text{ кПа}$) и 5 л метана ($p=112 \text{ кПа}$). Объём смеси равен 7 л. Определить парциальные давления газов, их концентрации в мг/м^3 при 25°C .

4. Состав природной минеральной воды «Некрасовская» (в мг/л): $\text{HCO}_3^- - 250$; $\text{SO}_4^{2-} - 2600$; $\text{Cl}^- - 800$; $\text{Ca}^{2+} - 250$; $\text{Mg}^{2+} - 150$; $\text{Na}^+ - 700$; $\text{K}^+ - 700$;

Представьте в виде формулы состав этой воды. Охарактеризуйте её в соответствии с классификацией, разработанной О.А. Алекиным.

5. Состав природной лечебно-столовой воды «Угличская» (в мг/л): $\text{Ca}^{2+} - 250$; $\text{Mg}^{2+} - 100$; $\text{Na}^+ - 300$; $\text{K}^+ - 400$; $\text{HCO}_3^- - 70$; $\text{SO}_4^{2-} - 2000$; $\text{Cl}^- - 500$.

Представьте в виде формулы состав этой природной воды. Охарактеризуйте её в соответствии с классификацией, разработанной О.А. Алекиным

6. Проба природной воды имеет щёлочность, равную $1,1 \text{ ммоль/л}$; значение рН этой воды равно 6; температура 298 К . Оцените концентрации компонентов карбонатной системы в данной пробе. Каким будет парциальное давление диоксида углерода в воздухе, находящемся в равновесии с этой водой? Какими будут концентрации компонентов карбонатной системы в этой воде, если контакт с воздухом будет нарушен (прекратится поступление CO_2), а в результате протекания фотосинтеза рН станет равным 10? Процессов растворения или осаждения карбонатов в системе не происходило. Принять коэффициенты активности компонентов карбонатной системы равными единице.

Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

- Задание 1** Какие изменения связаны с увеличением солнечной активности?
а) значительно увеличивается поток солнечной энергии;

- б) в спектре Солнца значительно возрастает доля видимого излучения;
в) в спектре Солнца значительно возрастает доля жесткого излучения.
- Задание 2** Основную роль в инициировании процессов окисления примесей в тропосфере играет:
а) свободные радикалы; б) озон; в) оксиды азота.
- Задание 3** Концентрация озона в атмосфере по мере удаления от Земли:
а) экспоненциально уменьшается с увеличением расстояния от поверхности Земли;
б) достигает максимального значения в стратосфере;
в) достигает максимального значения в мезосфере.
- Задание 4** Явление локальной температурной инверсии в тропосфере обусловлено:
а) ростом выбросов углекислого газа;
б) изменением солнечной активности;
в) изменением температурного градиента в тропосфере.
- Задание 5** Основной вклад в антропогенное загрязнение атмосферы соединениями серы вносят:
а) выбросы ТЭС, работающих на угле и мазуте;
б) выбросы вулканов;
в) выбросы автомобильного транспорта.
- Задание 6** Основной причиной наличия оксидов азота в отходящих газах, образующихся при сжигании топлива на ТЭС, являются:
а) окисление соединений азота, присутствующих в исходном топливе;
б) окисление азота воздуха в процессе горения;
в) присутствие оксидов азота в воздухе, используемом для организации процессов горения.
- Задание 7** Необходимым условием для возникновения смога как в Лондоне, так и в Лос-Анжелесе являются:
а) солнечное излучение;
б) температурная инверсия;
в) высокое атмосферное давление.
- Задание 8** Какое из утверждений, характеризующих влияние загрязнения атмосферного воздуха на климат, неверно?
а) увеличение концентрации пыли в атмосфере может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле;
б) увеличение концентрации диоксида углерода может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле;
в) увеличение концентраций диоксида серы в тропосфере может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле.
- Задание 9** Как меняются давление, температура и концентрация озона в стратосфере с увеличением расстояния от поверхности Земли?
а) давление и температура уменьшаются, концентрация озона проходит через максимум;
б) давление уменьшается, температура растет, концентрация озона проходит через максимум;
в) давление уменьшается, температура и концентрация озона увеличиваются.
- Задание 10** Какое соединение, присутствующее в атмосфере Земли, улавливает наибольшую долю ее теплового излучения?
а) NO_2 ; б) CO_2 ; в) H_2O .
- Задание 11** Основной причиной возникновения парникового эффекта является:

- а) тепловое загрязнение;
б) увеличение в атмосфере концентрации соединений, поглощающих в инфракрасной области;
в) изменение направления движения и интенсивности океанических течений.
- Задание 12** Какой газ в стратосфере поглощает 99% излучения Солнца в опасной для биосферы УФ-области?
а) O₂;
б) O₃;
в) CCl_xF_{4-x}
- Задание 13** Сегодня ученые полагают, что глобальное уменьшение содержания озона в стратосфере может быть вызвано:
а) галогенсодержащими углеводородами антропогенного происхождения;
б) увеличением интенсивности УФ излучения;
в) активизацией вулканической деятельности.
- Задание 14** Массовая вырубка лесов приводит:
а) к опустыниванию;
б) к нарушению кислородного цикла;
в) правильными являются все перечисленные ответы.
- Задание 15** Как меняются давление, температура и концентрация озона в мезосфере с уменьшением расстояния до поверхности Земли;
а) давление, температура и концентрация озона увеличиваются;
б) давление уменьшается, температура растет, концентрация озона проходит через максимум;
в) давление и температура увеличиваются, концентрация озона проходит через максимум.
- 20 **Задание 16** Злокачественная меланома и другие раковые заболевания кожи могут быть обусловлены чрезмерным воздействием:
а) озона, содержащегося в мезосфере;
б) УФ-излучения Солнца;
в) фреонов, содержащихся в тропосфере.
- Задание 17** Антропогенными источниками парниковых газов являются:
а) сжигание ископаемого топлива;
б) использование галогенсодержащих углеводородов;
в) все перечисленные выше источники.
- Задание 18** Заменители фреонов менее опасны для озонового слоя по сравнению с фреонами, потому что:
а) характеризуются меньшим временем жизни в атмосфере;
б) разрушаются в тропосфере;
в) правильными являются все перечисленные выше ответы.
- Задание 19** Озон в тропосфере – это:
а) парниковый газ;
б) сильнейший окислитель;
в) правильными являются все перечисленные выше ответы.
- Задание 20** Газ, являющийся основной причиной образования кислотных осадков, - это:
а) SO₂; б) CO₂; в) N₂.

7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета)

Компетенции:

ПК-1 – Готовность участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель

ОПК-5–Готовность проводить физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, растений, удобрений, мелиорантов.

Вопросы к зачету:

- 1 Экологическая химия, её структура, цели и задачи
- 2 Учение В.И. Вернадского о биосфере
- 3 Основные положения экологического учения
- 4 Правила и принципы экологии, их биологическая и экологическая роль
- 5 Классификация экологических факторов
- 6 Строение и химический состав атмосферы
- 7 Химические процессы в атмосфере
- 8 Цикл серы. Кислотные дожди
- 21 9 Озон в тропосфере. Смог
- 10 Парниковые газы
- 11 Аэрозоли в тропосфере, их классификация, источники и стоки
- 12 Защита атмосферы от антропогенных выбросов
- 13 Классификация природных вод (по минерализации, преобладающим анионам и катионам, геохимическая классификация)
- 14 Химические процессы в гидросфере
- 15 Основное равновесие в водоёме
- 16 Донные отложения. Эвтрофирование водоёма
- 17 Загрязнители природной воды
- 18 Принципы охраны водоёмов
- 19 Геохимическая систематика элементов
- 20 Загрязнение почвы: проблема азотных удобрений, тяжёлые металлы, ядохимикаты
- 21 Экологическая роль биосферы
- 22 Пути миграции химических элементов в биосфере
- 23 Антропогенные изменения природных геохимических потоков в балансе вещества и их последствия для биологических объектов
- 24 Действие химических факторов на организмы: хемомедиаторы, их функции, поллютанты в быту
- 25 Природоохранная деятельность в России

Практические задания для проведения зачета:

Пример 1. Среднегодовая концентрация оксида углерода (II) в атмосфере при н.у. достигает 100 млрд^{-1} . Определить значение концентрации оксида углерода (II) в % (об.), см^{-3} , моль/л, мг/м^3 и парциальное давление в Па при средней температуре воздуха вблизи поверхности Земли. Давление равно $101,3 \text{ кПа}$.

Пример 2. Состав природной минеральной воды, отобранной на глубине 170 м в Угличском районе (млн^{-1}) $\text{HCO}_3^- - 120$; $\text{SO}_4^{2-} - 2350$; $\text{Cl}^- - 600$; $\text{Ca}^{2+} - 350$; $\text{Mg}^{2+} - 170$; $\text{Na}^+ - 400$; $\text{K}^+ - 300$;

Определите значение общей и карбонатной жёсткости для этой воды. К какой группе вод по величине жёсткости следует отнести эти воды? Принять плотность воды, равной 1 кг/л .

Пример 3. Состав воды в реке Рио-Гранде бассейна юго-западной части Северной Америки (ммоль/л): $\text{Ca}^{2+} - 2,72$; $\text{Mg}^{2+} - 0,99$; $\text{Na}^+ - 5,10$;

$\text{K}^+ - 0,17$; $\text{Cl}^- - 4,82$; $\text{SO}_4^{2-} - 2,48$; $\text{HCO}_3^- - 3,00$; $\text{SiO}_2 - 0,50$.

Представьте в виде формулы состав этой природной воды.

Охарактеризуйте её в соответствии с классификацией, разработанной О.А. Алекиным

Пример 4. Проба природной воды имеет щёлочность, равную $1,1 \text{ ммоль/л}$; значение рН этой воды равно 6; температура 298 К .

Оцените концентрации компонентов карбонатной системы в данной пробе. Каким будет парциальное давление диоксида углерода в воздухе, находящемся в равновесии с этой водой? Принять коэффициенты активности компонентов карбонатной системы равными единице.

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Зачет

Критерии оценивания зачета:

- оценки «зачтено» заслуживает студент, знающий программный материал, по существу излагающий его, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос;

- оценки «незачтено» заслуживает студент, который не показал правильного понимания существа вопроса, не знает значительную часть основного материала, предусмотренного программой, материал излагает непоследовательно и сбивчиво.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	курс	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Другов Ю.С., Анализ загрязненной почвы и опасных отходов (ЭБС Руконт) [Электронный ресурс] / Ю.С. Другов, А.А. Родин., М., БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015, 472с // ЭБС Руконт. – Режим доступа: https://rucont./etd/443548	Экохимические процессы в литосфере. Экохимические проблемы биосферы	4	Электронный ресурс
2	Топалова О.В., Химия окружающей среды / О.В.Топалова, Л.А.Пимнева (ЭБС Лань) [Электронный ресурс], СПб., Лань, 2021, 160с ЭБС «Издательство «Лань». – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/179620	Все разделы	4	Электронный ресурс
3	Егоров В.В., Экологическая химия (ЭБС Лань) [Электронный ресурс], СПб., Лань, 2021, 184с// ЭБС Лань. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/167345	Все разделы	4	Электронный ресурс
4	Халистова И.Д. Химия окружающей среды Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение [Электронный ресурс] / И.Д.Халистова, Л.А. Балашова – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020, 61с.	Экохимические процессы в атмосфере, гидросфере, литосфере Экохимические проблема биосферы	4	Электронный ресурс

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	семестр	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Хентов В.Я., Химия окружающей среды, Ростов н/Д, "Феникс", 2005, 144с	Все разделы	4	24
2	Гусакова Н.В., Химия окружающей среды, Ростов-на-Дону, Феникс, 2004, 192с	Все разделы	4	24

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	<u>Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</u>	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	<u>Электронно-библиотечная система «Рукопт»</u>	Универсальная	http://rucont.ru/
3.	<u>Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»</u>	Универсальная	http://ibooks.ru/
4.	<u>Электронно-библиотечная система «AgriLib»</u>	Специализированная	http://ebs.rgazu.ru/
5.	<u>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</u>	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
10. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.
Подготовка к зачету	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

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

26

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3.	Calculate Linux	Операционная система

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных ElsevierScienceDirect	Универсальная	https://www.sciencedirect.com/ Доступ с IP-адреса академии.
5.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	https://www.springernature.com/ Доступ с IP-адреса академии.
6.	Реферативная и аналитическая база данных ElsevierScopus	Универсальная	https://www.scopus.com/ Доступ с IP-адреса академии.
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный.

			К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
8.	База данных AGRIS	Специализированная	http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnsnb.ru/AKDiL/ Доступ свободный.

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Экологическая химия» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</i> Помещение № 240. Количество посадочных мест: 120. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – микрофон Shurec 606, компьютер E6300/2Gb/160Gb/AOC, проектор – BenQ SP920P, акустика – Microlab H 600, экран с

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	электроприводом ClassicLyra 366*274. Программное обеспечение: MicrosoftWindows, MicrosoftOffice
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Помещение № 130. Посадочных мест 20. Лаборатория неорганической и аналитической химии. 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е.Колесовой, 70</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.</p> <p>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - ноутбук, проектор, экран, стенды: «Таблица Менделеева», «Электрохимические ряды напряжений»- 2 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование - вытяжные шкафы - 3 шт., иономер ЭВ -74 – 1 шт., плитка электрическая ЭПШ-1-0,8 лабораторная, 1-комфорочная, настольная – 3 шт., сушильный шкаф, насос вакуумный - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOffice 2007.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № 109, посадочных мест 12,</p> <p>Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.</p> <p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам. Кондиционер – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Помещение № <u>318</u>.</p> <p>Количество посадочных мест: <u>12</u>.</p> <p>Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.</p> <p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.</p> <p>Кондиционер – 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.</p> <p>Технические средства обучения – компьютеры</p>

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Помещение № 341. Количество посадочных мест: 6. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт., кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i> Помещения № 210, № 328. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: MicrosoftWindows, MicrosoftOffice.

30

13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Объём контактной работы всего 15,1 часа, в т.ч. лекции -6 часов, Лабораторные работы – 8 часа.

Интерактивные занятия составляют 26,5% от объёма аудиторных занятий.

№ п/п	№ курса	Вид учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/групповые)
1.	4	Лабораторная работа	Кейс-метод (анализ конкретных практических ситуаций)	групповое

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий

Кейс-метод – техника обучения, использующая описание реальных ситуаций. Например, анализ реального объекта на содержание определённого вещества. Студент

должен проанализировать предложенную ситуацию, разобраться в сути проблемы и осуществить решение.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

В методе кейса студенты совместно с преподавателем ищут решение конкретной задачи, требующей нетривиального решения. Например, анализ реального объекта на содержание определённого вещества. Студенты должны проанализировать предложенную ситуацию, разобраться в сути проблемы и осуществить решение.

При этом реализуются творческие нестандартные подходы при принятии решений.

14 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Экологическая химия» лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018– 2023 учебные года**

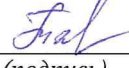
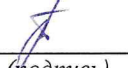
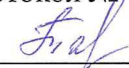

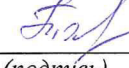
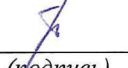
Внесенные изменения на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Экологическая химия

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 15  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 15  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	27.08.2018 г. Протокол № 15  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
	данных и информационных справочных систем			

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**


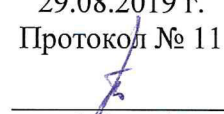

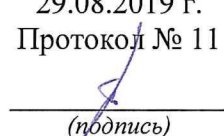
Внесенные изменения на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Экологическая химия

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2019 г. Протокол № 13  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)
2	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	26.08.2019 г. Протокол № 13  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018– 2023 учебные года**

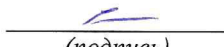
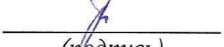




Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год



В рабочую программу дисциплины

Экологическая химия

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
	процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
4	12. Материально- техническое обеспечение обучения по дисциплине	Обновлен перечень материально- технического обеспечения, необходимого для реализации программы	25.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

Лист изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 - 2023 учебные года**

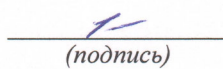
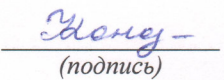
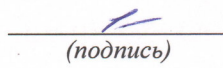
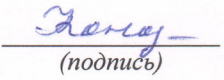
Внесенные изменения на 2021/2022 учебный год

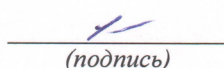
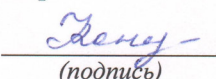

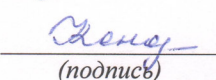
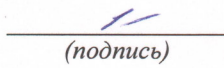
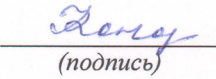
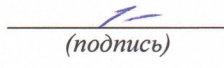
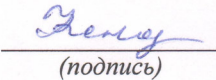
В рабочую программу дисциплины

Экологическая химия

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1.	4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» в таблицу раздела 4 рабочей программы дисциплины включена строка «в том числе в форме практической подготовки».	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)
2	5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»: - в таблице п. 5.2 «Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля» рабочей программы дисциплины в графе «Виды учебных занятий (в часах)» добавлена графа «в т.ч. в форме практической подготовки»; - в рабочую программу дисциплины включен п. 5.5 «Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки», в котором указаны часы лабораторных занятий,	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)

		проводимые в форме практической подготовки, предусматривающие участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.		
3	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)
4.	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине. Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)
5.	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса. Внесены изменения в состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)
6	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности. Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)	01.09.2021 г. Протокол № 1  (подпись)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»
Агротехнологический факультет



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
В.В. Морозов
«01» сентября 2021 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Экологическая химия

(наименование учебной дисциплины)

Уровень высшего образования бакалавриат
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

Программа прикладного бакалавриата
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Экологическое проектирование

Форма обучения заочная
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

Декан
Факультета агробизнеса *Ваганова* к.с.х.н., доцент Ваганова Н.В.
(подпись) (учёная степень, звание)

Председатель УМК
факультета агробизнеса *Кононова* к.с.х.н., доцент Кононова Ю.Д.
(подпись) (учёная степень, звание)

Заведующий
выпускающей кафедрой *Чебыкина* к.с.х.н., доцент Чебыкина Е.В.
(подпись) (учёная степень, звание)

Ярославль, 2021 г.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

– **знать:** химический состав атмосферы, гидросферы, литосферы, биосферы; химические процессы в атмосфере, гидросфере, литосфере.

– **уметь:** экспериментально определять и рассчитывать жёсткость и щёлочность природных вод; прогнозировать возможно негативное воздействие современных технологий на состояние окружающей среды.

– **владеть:** владеть навыками решения задач по расчёту концентрации компонентов атмосферы, гидросферы; основами методов определения содержания тяжёлых металлов и других веществ в природных средах.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс 4
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:	15,10	15,10
Лекции (Л)	6,00	6,00
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	8,00	8,00
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:	53,10	53,10
Курсовой проект (работа)	КП	–
	КР	–
<i>Другие виды СР:</i>		
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
Контроль	3,8	3,8
Вид промежуточной аттестации (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР))	3	3
Общая трудоемкость	часов	72
	зачетных единиц	2
в т. ч. в форме практической подготовки	4	4