

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра Почвоведения, агрохимии и земледелия

Рег. № АХиАП н. 03-47
« 05 » 10 2022 г.

Агрономический факультет
переименован в Институт фундаментальных и
прикладных агробиотехнологий в соответствии
с приказом ректора ФГБОУ ВО
Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. №234-О

УТВЕРЖДАЮ:
Декан агрономического факультета
Петров А.А.
(ФИО)
(подпись)

ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03 Химия окружающей среды

Шифр и наименование дисциплины

35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Код и наименование направления подготовки

Агроэкология

Направленность (профиль)

Курс: 2

Семестр: 4

Агрономический факультет

очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108			4
В том числе,				
Контактная работа	42			4
Занятия лекционного типа	16			4
Занятия семинарского типа	26			4
Самостоятельная работа, всего	66			4
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К			4
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э			4

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №702

Программу разработал(и):

профессор кафедры почвоведения,
агрохимии и земледелия,
д-р биол. наук

(должность)


подпись

Л.Н. Коробова
ФИО

(должность)

подпись

ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.03 Химия окружающей среды в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (УК, ОПК, ПК, ПСК, ПКО, ПКР, ПКВ¹):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	знать: принципы, локальные, региональные и глобальные проблемы химии окружающей среды уметь: анализировать причины химического загрязнения атмосферы, гидросферы, почвы и масштабы нарушений владеть: методологией контроля качества окружающей среды
	ИУК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	знать: процессы, происходящие в биосфере с участием основных химических элементов и загрязнителей уметь: прогнозировать химические изменения компонентов экосистемы владеть: навыками обобщения и интерпретации результатов
	ИУК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	знать: мероприятия по снижению выбросов основных загрязнителей в окружающую среду уметь: использовать справочную и нормативную литературу и делать расчеты владеть: навыками ограничения миграции загрязнителей в системе атмосфера–гидросфера–почва–растение–животное–человек

¹ **УК** – универсальные компетенции, **ОПК** – общепрофессиональные компетенции, **ПК** – профессиональные компетенции, **ПСК** – профессионально-специализированные компетенции, **ПКО** – профессиональные компетенции, установленные ПООП как обязательные, **ПКР** – профессиональные компетенции, установленные ПООП как рекомендуемые, **ПКВ** – профессиональные компетенции, установленные ОО.

¹ **ИУК-3.1** – 1-й индикатор компетенции УК-3, **ИПКО-1.5** – 5-й индикатор компетенции ПКО-1.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.03 Химия окружающей среды относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Химия неорганическая и аналитическая, Химия органическая, Ландшафтоведение, и является основой для последующего изучения дисциплин: Экологическая экспертиза, Сельскохозяйственная экология, Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
	Раздел 1. Введение. Химия атмосферы					
1	Тема 1.1 Природные и антропогенные соединения тропосферы	2	6		8	УК-1
2	Тема 1.2 Ионосфера и стратосфера как защитный экран биосферы	1	2		3	УК-1
3	Тема 1.3 Аэрозольные загрязнители атмосферы	1		2	3	УК-1
4	Тема 1.4 Экологические последствия загрязнения атмосферы поллютантами	2	4	2	8	УК-1
	Раздел 2. Химия гидросферы					
5	Тема 2.1 Состав и функции гидросферы	1	2		3	УК-1
6	Тема 2.2 Основные токсиканты воды	1	4	3	8	УК-1
7	Тема 2.3 Анализ и контроль качества воды	1	2		3	УК-1
8	Тема 2.4 Самоочищение гидросферы, стратегия борьбы с загрязнением природных вод	1	2	3	6	УК-1
	Раздел 3. Химия литосферы					
9	Тема 3.1 Химический состав земной коры	2		2	4	УК-1
10	Тема 3.2 Антропогенное химическое загрязнение почв		2	7	9	УК-1
	Раздел 4. Миграция токсикантов в системе литосфера–почва–растение–животное–человек					
11	Тема 4.1 Представления о гео- и биогеохимических процессах	2		2	4	УК-1
12	Тема 4.2 Техногенная миграция токсичных химических элементов			3	3	УК-1
13	Тема 4.3 Нитраты и нитрозосоединения	2	2		4	УК-1
14	Тема 4.4 Органические загрязнители в природных средах			3	3	УК-1
	Подготовка к контрольной работе			12	12	УК-1
	Подготовка к экзамену			27	27	УК-1
	Итого	16	26	66	108	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных, практических занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Введение. Химия атмосферы

Тема 1.1. Природные и антропогенные соединения тропосферы

Диоксид серы, оксиды азота, метан, летучие органические соединения, приземные озон и пероксид водорода. Источники, фотохимические механизмы

окисления и разложения в атмосфере, возможные расстояния переноса.

Тема 1.2. Ионосфера и стратосфера как защитный экран биосферы

Состав, фотохимическая диссоциация, перенос электронов, поглощение ультрафиолетового излучения. Широтные и сезонные изменения содержания озона.

Тема 1.3. Аэрозольные загрязнители атмосферы

Источники, стоки, перенос, гравитационное осаждение. Роль в загрязнении природных сред. Процессы самоочищения атмосферы.

Тема 1.4. Экологические последствия загрязнения атмосферы поллютантами

Кислотные дожди и туманы, парниковый эффект, фотохимические смоги. Воздействие на почвы, экосистемы, растения.

Раздел 2. Химия гидросферы

Тема 2.1. Состав и функции гидросферы

Общая характеристика гидросферы, гидрологический цикл воды, гидрохимическая оценка природных вод: температура, давление, водородный показатель, минерализация, комплексообразующая способность ионов и др. Закономерности миграции химических элементов в гидросфере.

Тема 2.2. Основные токсиканты воды

Источники катионов и анионов природных вод, первичное и вторичное загрязнение воды. Виды сточных вод. Тяжелые металлы, нефть и нефтепродукты, детергенты, пестициды, радионуклиды как загрязнители природных вод.

Тема 2.3. Анализ и контроль качества воды

Стандартные методы анализа воды: определение органолептических свойств, БПК, рН, жесткости воды. Определение элементного состава воды методами пламенной фотометрии, атомно-абсорбционной спектроскопии и др.

Тема 2.4. Самоочищение гидросферы, стратегия борьбы с загрязнением природных вод

Самоочищение водных экосистем. Антропогенная эвтрификация водоемов. Нормирование уровня загрязнения. Промышленные технологии, предотвращающие загрязнение вод, очистные системы.

Раздел 3. Химия литосферы

Тема 3.1. Химический состав земной коры

Модели химического состава глубинных геосфер. Кларки верхних слоев земной коры континентального типа. Химический состав осадочного слоя земной коры океанического типа. Химия почвы. Геохимические систематики элементов.

Тема 3.2. Антропогенное химическое загрязнение почв

Местный геохимический фон, геохимические аномалии. Антропогенные изменения природных геохимических потоков в балансе вещества и их последствия для биологических объектов.

Раздел 4. Миграция токсикантов в системе литосфера–почва–растение–животное–человек

Тема 4.1. Представления о гео- и биогеохимических процессах

Биогеохимические циклы биогенных и второстепенных элементов. Концентрация и рассеяние химических элементов как результат их миграции. Роль

Раздел 4. Миграция токсикантов в системе литосфера–почва–растение–животное–человек

Тема 4.1. Представления о гео- и биогеохимических процессах

Биогеохимические циклы биогенных и второстепенных элементов. Концентрация и рассеяние химических элементов как результат их миграции. Роль живого вещества в миграции элементов. Биогеохимические провинции и эндемические болезни.

Тема 4.2. Техногенная миграция токсичных химических элементов

Ранжирование тяжелых металлов по токсичности. Кларки высокотоксичных элементов в земной коре, почве и биомассе растений и животных. Индексы накопления в донных осадках, факторы обогащения в атмосферных аэрозолях. Техногенные источники кадмия, ртути, свинца, цинка, пути миграции в природных средах.

Тема 4.3. Нитраты и нитрозосоединения

Токсичность, канцерогенность, условия превращения нитратов в нитриты и нитритов в нитрозоамины. Источники нитратов, ПДК в питьевой воде и овощах. Методы обнаружения нитратов в воде и плодоовощной продукции.

Тема 4.4. Органические загрязнители в природных средах

Пестициды и диоксины. Мутагенные, канцерогенные и тератогенные последствия для организма. Физико-химические процессы рассеяния, перераспределения и переноса в природных средах. Реакции фотоокисления, гидролитического расщепления, биodeградация в почве. Методы определения в продуктах питания, воде и воздухе.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

- ✓ 1. Топалова О. В. Химия окружающей среды / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 160 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/258452>.

4.2. Список дополнительной литературы

- ✓ 1. Хаханина Т.И. Химия окружающей среды: учебник для акад. бакалавриата / Т.И. Хаханина, Н.Г. Никитина, Л.С. Суханова; под ред. Т.И. Хаханиной. – М.: Изд.-во Юрайт, 2015. – 215 с. (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-4842-4.

- ✓ 2. Сатова, К. М. Экологическая химия: учебное пособие / К. М. Сатова. – Астана: КазАТУ, 2019. – 274 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/234047>.

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru/index.php

5.	Глобальная экология	www.ecology-94.narod.ru
6.	Российский региональный экологический центр. Новости и аналитические материалы	http://www.rusrec.ru
7.	Экологическое законодательство России	http://ecobez.narod.ru/ecolaw.html
8.	Союз «За химическую безопасность»	http://www.seu.ru/members/ucs
9.	Официальный сайт правительства Новосибирской области	http://www.nso.ru (поиск через рубрики «Актуально», «Гражданам»)

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Химия окружающей среды: уч.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Агроном. фак.; авт.-сост. Л.Н. Коробова. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2017. – 51 с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Электронные учебные пособия, разработанные на кафедре:

Коробова Л.Н. Химия окружающей среды: Учебное пособие для лабораторно-практических занятий бакалавров [Электронный ресурс] / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2015. – с. 37. – Доступ через ЭИОС НГАУ, личный кабинет студента и преподавателя.

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License
4.	Почтовый клиент Thunderbird	Mozilla Public License
5.	Файловый менеджер FreeCommande	Бесплатная

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Загрязнение атмосферы поллютантами	45 слайдов
2.	Презентация	Состояние воды и очистные системы в г. Новосибирске	58 слайдов
3.	Презентация	Нитраты и нитрозосоединения	20 слайдов
4.	Презентация	Биогеохимические провинции и эндемические болезни	41 слайд
5.	Презентация	Антропогенные изменения природных геохимических потоков на примере Западной Сибири и Новосибирской области	26 слайдов
6.	Презентация	Техногенная миграция токсичных химических элементов	28 слайдов

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-327, лекционная	Аудитория для занятий лекционного типа	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, ноутбук Звукоусиливающее оборудование: усилитель, колонки, микрофон
Д-415	Аудитория для ЛПЗ, самостоятельной работы и курсового проектирования	Весы аналитические (электронные), кондуктомер/иономер, фотоэлектроколориметр, оборудование и химические реактивы для экспресс-методов обнаружения нитратов в продукции и определения электропроводности клеток, комплект оборудования для контроля состояния окружающей среды методом биоиндикации и химическими методами, лабораторная химическая посуда, плитка электрическая
Д-407, компьютерный класс	Аудитория для ЛПЗ, самостоятельной работы и курсового проектирования	-ноутбук (для преподавателя); - переносной проектор (получается по заявке в деканате); - стационарные компьютеры для студентов (монитор, системный блок, мышь, клавиатура) в количестве 14 шт.; - маршрутизатор на 16 портов; - программное обеспечение.

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся (при дистанционном обучении).

Исходные данные по дисциплине для балльно-рейтинговой системы: количество кредитов – 3, лекций – 16 часов, практических занятий – 26 часов, самостоятельная работа – 66 часов, всего – 108 часов.

Таблица 8. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
1.	Выполнение лабораторной и практической работы (оформление и защита)	13 x 2 = 26
	Внутрисеместровые аттестации:	
2.	решение задач	2 x 4 = 8
3.	тестирование письменное	2 x 3 = 6
4.	устный опрос	2 x 3 = 6
5.	Работа на интерактивных занятиях: выступление с мини-лекцией, доклад руководителя группы, подготовка презентации, активное обсуждение	5 3 5 2 x 3,0 = 6
6.	Посещение лекционных занятий	8 x 1 = 8
7.	Контрольная работа	11
8.	Экзамен	27

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
	Всего	108

Таблица 9. Шкала оценки академической успеваемости

Величи на кредита	Оценка	Неуд.		3		4	5	
	Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2	2+	3	3+	4	5	5+
3	108	менее 54	54-65	65,1-76	76,1-87	87,1-98	98,1-103	103,1-108

Проходной рейтинг (минимум баллов, набрав которые студент считается аттестованным по дисциплине) – 65,1.

По предмету предусмотрена также традиционная система оценки знаний студентов.

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы:

«5» (отлично) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (хорошо) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (удовлетворительно) - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

«2» (неудовлетворительно) - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, от «29» 09 2022 г. №7

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры
протокол от «30» сентября 2022 г. № 2

Заведующий кафедрой
(должность)


ПОДПИСЬ

А.Н. Мармулев
ФИО

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)

ПОДПИСЬ

Е.В. Пальчикова
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «___» _____ 20__ г. № _____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)

ПОДПИСЬ

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «___» _____ 20__ г. № _____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)
(должность)

ПОДПИСЬ

ФИО