

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия

Рег. № АЭТ.03-50
« 30 » 06 2023г.

УТВЕРЖДАЮ:

и.о. директора ИФиПА
Петров А.Ф.



ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.06 Физико-химические и экологические методы исследований

35.03.04 Агрономия (бакалавриат)

Код и наименование направления подготовки

Экологические технологии

Направленность (профиль)

Курс: 3

Семестр: 6

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	4/144			6
В том числе,				
<i>Контактная работа</i>	56			6
Занятия лекционного типа	22			6
Занятия семинарского типа	34			6
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	88			6
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К			6
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	экз			6

Новосибирск 2023

1420

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 № 699 с изменениями.

Программу разработал(и):

Доцент кафедры почвоведения,
агрохимии и земледелия

(должность)



подпись

Гаврилец Т.В.

ФИО

(должность)

подпись

ФИО

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

Дисциплина Б1.В.06 Физико-химические и экологические методы исследований в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (ОПК, ПК):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИОПК-5.1. Участвует в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – объект, предмет, цели, задачи дисциплины и ее место среди других естественно научных дисциплин; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – произвести измерение численной, т.е. количественной концентрации ингредиента и рассчитать его массу в предложенных образцах несколькими способами; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и инструментальной базой анализа для определения качества и безопасности продукции.
ПК-3 Способен установить соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования	ИПК-3.1. Устанавливает соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – закономерностях возникновения и требования сельскохозяйственных культур в агроландшафтах; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методы при определении тенденций развития состояния экологических систем; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками оценки влияния факторов окружающей среды на живые организмы.
ПК-11 Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, давать агроэкологическую оценку окружающей среды и осуществлять анализ проблемных ситуаций	ИПК-11.1. Проводит системный анализ типовых проблемных агроэкологических ситуаций, прогнозирует агроэкологическое качество исследуемых земель и сельскохозяйственной продукции	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные приемы исследования биологических объектов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методы наблюдения, классификации, культивирования объектов в профессиональной деятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами экологических и физико-химических исследований.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.06 Физико-химические и экологические методы исследований относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: химия

органическая, химия физическая и коллоидная, химия окружающей среды и является основой для последующего изучения дисциплин: основы экотоксикологии, сельскохозяйственная радиология.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная, очно-заочная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов, зачетных единиц				Формируемы е компетенции (ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
	Раздел 1. Основные понятия физико-химических методов.					
1.	Тема.1.1. Предмет, цель, задачи, актуальность, сущность методов.	1		2	3	ОПК-5
	Раздел 2. Спектрофотометрия					
2.	Тема 2.1.Основы фотометрического анализа.	2	4	2	8	ОПК-5
3.	Тема 2.2.Фотометрический анализ.	1		4	5	ОПК-5
4.	Тема 2.3. Схемы и устройство спектральных приборов.	1	4	2	7	ОПК-5
5.	Тема 2.4. Спектрофотометрия. Пламенная спектрофотометрия	1		4	5	ОПК-5
6.	Тема 2.5.Оборудование для спектрофотометрии.	1		2	3	ОПК-5
7.	Тема 2.6. Качественный и количественный анализ на спектрофотометре в видимой и УФ областях.	1	4	3	8	ОПК-5
	Раздел 3. Хроматография					
8.	Тема.3.1.Общие понятия хроматографии.	2	4	2	8	ПК-3
9.	Тема.3.2. Газовая хроматография.	1	2	4	7	ПК-3
10.	Тема.3.3. Хроматография в тонком слое. Бумажная хроматография.	2	4	2	8	ПК-3
	Раздел 4. Электрохимические методы анализа					
11.	Тема.4.1. Потенциометрические методы анализа.	1	2	4	7	ПК-3
12.	Тема. 4.2.Электроды.	1		4	5	ПК-3
13.	Тема 4.3.Кондуктометрия.	1	2	4	7	ПК-3
	Раздел 5. Полевые, маршрутные и стационарные исследования					
14.	Тема 5.1. Полевые исследования	1	2	2	5	ПК-11
15.	Тема 5.2. Маршрутные исследования	1	2	2	5	ПК-11
16.	Тема 5.3. Стационарные исследования	1		2	3	ПК-11

Раздел 6. Биологические методы оценки состояния окружающей среды.						
17.	Тема 6.1. Биотестирование	2	2	2	6	ПК-11
18.	Тема 6.2. Биоиндикация	1	2	2	5	ПК-11
	Контрольная работа			12	12	
	Экзамен			27	27	
	ИТОГО	22	34	88	144	

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

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Основные понятия физико-химических методов.

Тема 1.1. Предмет, актуальность, цель, задачи, сущность методов.

Общие понятия анализа. Качественный и количественный анализ. Объекты анализа. Методы анализа. Значение физико-химических методов контроля за состоянием окружающей среды, безопасности и качества продукции сельского хозяйства.

Раздел 2. Спектрофотометрия.

Тема 2.1. Основы фотометрического анализа.

Характеристика фотометрического анализа. Логарифмическая зависимость поглощения света веществом. Основной закон поглощения. Интенсивность прошедшего потока (Закон Бугера-Ламберта-Бера). Зависимость пропускания от поглощения света.

Тема 2.2. Фотометрический анализ.

Зависимость оптической плотности поглощательной способности вещества от его концентрации. Разрешающая способность метода фотометрии. Расчет концентрации вещества в растворах, определяемой фотометрическим методом.

Тема 2.3. Схемы и устройство спектральных приборов.

Схема и устройство фотоколориметра. Схема и устройство простейшего спектрофотометра. Схема и устройство регистрирующего спектрофотометра.

Тема 2.4. Спектрофотометрия.

Свет как электромагнитные волны. Структура атомов, типы спектров

Тема 2.5. Оборудование для спектрофотометрии.

Подбор светофильтров на фотоколориметре. Их характеристика. Оборудование, применяемое в спектрофотометрии.

Тема 2.6. Качественный и количественный анализ на спектрофотометре в видимой и УФ областях.

Снятие спектра вещества. Качественный анализ на спектрофотометре. Применение спектрофотометрии. Колориметрия на СФ и количественный спектрофотометрический анализ. Пламенная спектрофотометрия.

Раздел 3. Хроматография.

Тема 3.1. Общие понятия хроматографии.

История хроматографии. Сущность хроматографии. Классификация. Значение и применение. Физико-химические законы хроматографии.

Сорбция и десорбция. Константы и коэффициенты распределения вещества.

Тема 3.2. Газовая хроматография.

Газовая хроматография. Общие понятия. Газоадсорбционная и газожидкостная хроматография. Выбор адсорбента и растворителя для газовой хроматографии. Детекторы.

Тема 3.3. Хроматография в тонком слое. Бумажная хроматография.

Параметры качественного (R_f) и количественного анализа. Параметры идентификации веществ (R_f). Количественное определение веществ. Одномерная и двухмерная хроматография.

Раздел 4. Электрохимические методы анализа.

Тема 4.1. Потенциометрические методы анализа.

Принцип метода. Уравнение Нернста. Уравнение Никольского.

Тема 4.2. Электроды.

Стандартный водородный и хлорсеребряный электрод. Ион-селективные электроды. Измерение pH. Калибровочные графики. Расчет крутизны градуировочной характеристики электродов и расчет концентраций веществ. Определение нитрат-иона, одновалентных, 2-х валентных элементов и тяжелых металлов.

Тема 4.3. Кондуктометрия.

Принцип метода. Электрод. Ячейка Кольрауша. Снятие параметров показателей.

Раздел 5. Полевые, маршрутные и стационарные исследования

Тема 5.1. Полевые исследования

Установление взаимосвязи организмов, видов и сообществ со средой, выяснение общей картины развития и жизнедеятельности биосистем.

Тема 5.2. Маршрутные исследования

Выяснения наличия на исследуемой территории экологических объектов (например, тех или иных жизненных форм организмов, экологических групп, фитоценозов, охраняемых видов и др.); выявления разнообразия и встречаемости исследуемых экологических объектов. Прямое наблюдение; оценка состояния; измерение; описание (например, описание учетных площадок, отдельных представителей живого мира, фенофаз и т.п.); составление схем, карт и инвентаризационных списков исследуемых объектов.

Тема 5.3. Стационарные исследования

Методы длительного (сезонного, круглогодичного или многолетнего) наблюдения за одними и теми же объектами, требующие неоднократных описаний, замеров изменений, происходящих у наблюдаемых объектов.

Раздел 6. Биологические методы оценки состояния окружающей среды.

Тема 6.1. Биотестирование

Понятие о биотестировании. Суть и задачи биотестирования. Методы биотестирования. Объекты биотестирования. Порядок проведения

Тема 6.2. Биоиндикация

Биоиндикаторы. Основные объекты исследования в биомониторинге. Типы и структурно-функциональная организация биосенсорных систем. Область применения биосенсорных систем в научных исследованиях и практической деятельности.

Биологический мониторинг: определение, основные цели и задачи. Место биологического мониторинга в общей системе экологического мониторинга. Подсистемы биологического мониторинга: биотестирование, биоиндикация и биоаккумуляция.

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

4.1. Список основной литературы¹

✓ Александрова, Е. Ю. Методы экологических исследований: учебное пособие / Е. Ю. Александрова, Л. В. Милякова. — Мурманск : МАГУ, 2021. — 109 с. — ISBN 978-5-4222-0446-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/266033> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. Список дополнительной литературы²

- ✓ 1. Маркс Е.И. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [электронный ресурс]: электронное учебное пособие / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Б.ц. URL: <http://nsau.edu.ru/file/76641/>
- ✓ 2. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [текст]: учебное пособие для студентов вузов / под ред. М.Г. Ясовеева. - Минск; Москва: Новое знание: ИНФРА-М, 2013. - 304 с.: ил. - Прил.: с 277-301. - Библиогр.: с. 302. - ISBN 978-985-475-575-5 (Новое знание). - ISSN 978-5-16-006845-9 (ИНФРА-М): 473,66.4.3.
- ✓ 3. Физико-химические методы анализа (исследования): учебно-методическое пособие / составители Е. В. Короткая [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8353-2339-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134329>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Поисковая система по научной литературе.	GOOGLE Scholar
2.	Журнал «Токсикологический вестник»	http://www.toxreview.ru
3.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
4.	Greenpeace Россия	www.greenpeace.org/russia/ru/
5.	Российский региональный экологический центр. Новости и аналитические материалы.	www.rusrec.ru

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

Маркс Е.И. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [электронный ресурс]: электронное учебное пособие / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Б.ц. URL: <http://nsau.edu.ru/file/76641/>

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

1. Переносное мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций;
2. весы аналитические;
3. ионселективные электроды (для определения нитратов, ионов калия, водорода, кадмия, ртути, свинца, железа, меди, аммония.);
4. термометры;
5. реактивы для проведения качественных реакций;
6. фотоколориметр КФК-2;
7. наборы раздаточных дидактических материалов.

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

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Вводная лекция	28 слайдов
2.	Презентация	Оборудование для физико-химических методов анализа	36 слайдов
3.	Видео	Тонкослойная хроматография	12 мин

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-231а,	Аудитория для	Презентационное оборудование:

лекционная	занятий лекционного типа	переносный проектор, настенный экран, ноутбук
Д-321	Аудитория для ЛПЗ	Лабораторное оборудование: вытяжка, лабораторная посуда, плитка электрическая, кастрюли, весы, реактивы, нормативная документация, сушильные шкафы, термостат, бокс

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов
- без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет.

Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол № 5 от 25 мая 2023 г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры протокол № 12 от 30 июня 2023 г.

Заведующий кафедрой

(должность)


подпись

Мармулев А.Н.

ФИО

Председатель учебно-методического совета (комиссии)

(должность)


подпись

Пальчикова Е.В.

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