

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия

Рег. № АА 3.03-50
« 05 » 10 2022г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан агрономического факультета

Петров А.Ф.

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



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

Агроэкология

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 2022

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. Разрабатывает схему опытов и проводит экспериментальные исследования 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

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

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов, зачетных единиц				Формируемые 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	

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

✓ Гриненко, Е. В. Химия. Физико-химические методы анализа. Физико-химические методы анализа органических соединений: учебное пособие / Е. В. Гриненко, Т. Г. Федулина, А. В. Васильев. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1103-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/117635>

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 (модулю) 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.	<i>MS Windows 2007</i>	<i>Microsoft</i>
2.	<i>MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)</i>	<i>Microsoft</i>
3.	<i>Броузер Mozilla FireFox</i>	<i>Mozilla Public License</i>

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

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

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
<i>Д-231а, лекционная</i>	<i>Аудитория для занятий лекционного типа</i>	<i>Презентационное оборудование: переносный проектор, настенный экран, ноутбук</i>
<i>Д-321</i>	<i>Аудитория для ЛПЗ</i>	<i>Лабораторное оборудование: вытяжка, лабораторная посуда, плитка электрическая, кастрюли, весы, реактивы, нормативная документация, сушильные шкафы, термостат, бокс</i>

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 № 7 от 29 сентября 2022 г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры
протокол № 2 от 30 сентября 2022

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