

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: **Б1.В.ДВ.01.01 ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НИР**

**для направления 35.06.01 СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
направленность – АГРОХИМИЯ**

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации
Квалификация выпускника – Исследователь. Преподаватель-исследователь

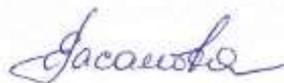
Факультет Агрономии, агрохимии и экологии
Кафедра Агрохимии, почвоведения и агроэкологии

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Мязин Н.Г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство (уровень подготовки кадров высшей квалификации) утвержденным приказом от 18 августа 2014 г. №1017(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 сентября 2014 г., регистрационный номер 33917)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 9 от 22.05.2020 г.)

И.о. заведующего кафедрой



Гасанова Е.С.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 8 от 28.05.2020 г.)

Председатель методической комиссии



Лукин А.Л.

Рецензент: доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова», заведующая лабораторией агрохимии и агротехники возделывания культур в севообороте О.А. Минакова

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом изучения дисциплины являются: основные приборы и оборудования, используемые при проведении агрохимических исследований. Предмет дисциплины рассматривается в отношении объектов профессиональной деятельности выпускников, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство (сельскохозяйственные растения, агроландшафты, сенокосы и пастбища, почвы и их плодородие, посевы полевых культур, насаждения плодовых, овощных, культур и винограда).

Цель дисциплины - дать представление о современных приборах и оборудовании для проведения научно-исследовательской работы.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение общих вопросов инструментального анализа;
- усвоение современных методов подготовки почвенных образцов к анализу;
- освоение основных конструкций современных приборов и оборудования для инструментального анализа в почвоведении;
- особенности использования современных приборов и оборудования при изучении естественной и антропогенной трансформации почв и почвенного покрова.

Дисциплина «Приборы и оборудование для НИР» относится к вариативной части учебного плана подготовки аспирантов по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность Агрохимия. Блок 1 «Дисциплины». Индекс Б1.В.ДВ.01.01.

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

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|---|--|
| Код | Название | |
| ОПК-1 | Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции | <ul style="list-style-type: none"> - знать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области агрохимии; - уметь применять современные методы исследований для изучения агрохимических свойств почв, химического состава растений и показателей качества урожая; - иметь навыки и /или опыт деятельности по изучению агрохимических свойств почв, химического состава растений и показателей качества урожая с использованием инструментальных методов исследований |
| ОПК-3 | Способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав | <ul style="list-style-type: none"> - знать основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы их решения и методы исследования, применяемые в агрохимии; - уметь находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов проблем (задач), встречающихся в агрохимии и анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт проведения научных исследований; - иметь навыки и /или опыт деятельности владения современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности в агрохимической науке и навыки использования разработанных методов исследования с учетом правил соблюдения авторских прав |
| ОПК-4 | Готовность организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского | <ul style="list-style-type: none"> - знать основы организации работы исследовательского коллектива и правила техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, |

| | | |
|------|--|---|
| | хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции | агрономии, почвоведения, агрохимии - уметь организовывать работу исследовательского коллектива, соблюдать правила техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, почвоведения, агрохимии - иметь навыки и /или опыт деятельности по организации работы исследовательского коллектива и соблюдения правил техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, почвоведения, агрохимии |
| ПК-1 | Владение современной методологией лабораторных и полевых исследований в области агрохимии | - знать современные требования и методологию проведения полевых, вегетационных и лабораторных опытов; - уметь закладывать и проводить полевые, вегетационные и лабораторные опыты с учетом современных возможностей агрохимии; - иметь навыки и /или опыт проведения агрохимических анализов, отбора почвенных и растительных образцов с учетом современных возможностей агрохимии |
| ПК-3 | Способность применять в исследованиях современные приборы и оборудование | - знать принципы работы современных приборов и оборудования; - уметь использовать возможности современных приборов и оборудования для решения поставленных научно-исследовательских задач в области агрохимии; - иметь навыки и /или опыт деятельности по использованию современных приборов и оборудования для решения поставленных научно-исследовательских задач в области агрохимии |

3. Объём дисциплины и виды работ

| Виды учебной работы | Очная форма обучения | |
|---|----------------------------|-------------|
| | всего зач.ед./ часов | объём часов |
| | | 2 семестр |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 3/108 | 3/108 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч. | 24 | 24 |
| Аудиторная работа: | | |
| Лекции | 12 | 12 |
| Научно-практические занятия | | |
| Семинарские занятия | 12 | 12 |
| Лабораторные работы | | |
| Консультации | | |
| Коллоквиум | | |
| Другие виды аудиторных занятий | | |
| Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч. | 84 | 84 |
| Подготовка к аудиторным занятиям | 75,15 | 75,15 |
| Подготовка рефератов | | |
| Другие виды самостоятельной работы | 8,85 | 8,85 |
| Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа)) | зачет | зачет |

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

| № п/п | Раздел дисциплины | Лек | Сем | СР |
|-------|--|-----|-----|-------|
| 1 | Общие вопросы теории физико-химических методов анализа | - | - | 10 |
| 2 | Характеристика физико-химических методов анализа | 2 | - | 9,15 |
| 3 | Приборы для оптических методов анализа | 2 | 3 | 10 |
| 4 | Приборы для эмиссионных методов анализа | 2 | 2 | 12 |
| 5 | Приборы для электрохимических методов анализа | 2 | 2 | 14 |
| 6 | Оборудование для термического анализа | 2 | 2 | 16 |
| 7 | Приборы для масс-спектропии | 2 | 3 | 4 |
| Итого | | 12 | 12 | 75,15 |

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

4.2.1 Общие вопросы теории физико-химических методов анализа

Классификация методов анализа. Аналитические методы и методы изучения биологических процессов. Принципиальные схемы приборов для исследования параметров физико-химического состояния почв.

4.2.2 Характеристика физико-химических методов анализа

Оптические методы анализа. Классификация оптических методов анализа. Рефрактометрический и полярографический методы анализа, приборы и оборудование. Приборы и оборудование для фотометрического анализа. Конструктивные особенности фотометров. Оптическая схема, особенности конструкции, функциональные возможности. Приборы и оборудование для люминесцентного анализа, особенности конструкции.

4.2.3 Приборы для оптических методов анализа

Приборы и оборудование для электрохимического и полярографического методов анализа. Ртутный капельный электрод для полярографии. Современные электроды для полярографии. Устройство и особенности эксплуатации электрохимических ячеек. Кондуктометрия и высокочастотное титрование, теоретические основы, приборы и оборудование, особенности конструкции, функциональные возможности.

4.2.4 Приборы для эмиссионных методов анализа

Приборы и оборудование для эмиссионного спектрального анализа. Перспективные спектроскопические методы и приборы.

4.2.5 Приборы для электрохимических методов анализа

Экстракция, теоретические основы, приборы и оборудование. Использование методов экстракции при изучении фосфатного, калийного режимов и гумусного состояния. Хроматография, теоретические основы, приборы и оборудование.

4.2.6 Оборудование для термического анализа

Приборы и оборудование для термического анализа, особенности конструкции, функциональные возможности. Использование термических методов в исследовании гумусовых веществ почв.

4.2.7 Приборы для масс-спектропии

Методы масс-спектропии, особенности конструкции, функциональные возможности. Теоретические основы, приборы и оборудование.

4.3. Перечень тем лекций

| № п/п | Тема лекции | Объём, ч |
|-------|--|----------|
| 1 | Характеристика физико-химических методов анализа | 2 |
| 2 | Приборы для оптических методов анализа | 2 |
| 3 | Приборы для эмиссионных методов анализа | 2 |
| 4 | Приборы для электрохимических методов анализа | 2 |
| 5 | Оборудование для термического анализа | 2 |
| 6 | Приборы для масс-спектропии | 2 |
| Всего | | 12 |

4.4. Перечень тем семинаров

| № п/п | Тема семинарского занятия | Объём, ч |
|-------|--|----------|
| 1 | Способы экстракции калия для определения факторов интенсивности и емкости | 1 |
| 2 | Способы экстракции фосфора для определения факторов интенсивности и емкости | 1 |
| 3 | Способы экстракции экстракция гумусовых веществ, их модификации | 2 |
| 4 | Спектрометрическая характеристика гумусовых веществ (УФ-спектроскопия) | 2 |
| 5 | Определение коэффициентов цветности различных форм гумуса | 1 |
| 6 | Определение активности ионов калия, кальция, калийный и известковые потенциалы | 1 |
| 7 | Определение активности NH_4^+ и NO_3^- , аммонийный и нитратные потенциалы | 1 |
| 8 | Определение окислительно-восстановительного потенциала | 1 |
| 9 | Потенциометрическое титрование | 2 |
| Всего | | 12 |

4.5. Перечень тем лабораторных работ

«Не предусмотрены»

4.6. Виды самостоятельной работы аспирантов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к учебным занятиям

Перечень методических рекомендаций аспирантам закреплению и углублению полученных на аудиторных занятиях знаний и навыков, подготовке к предстоящим занятиям:

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
2. Устный пересказ изученного материала.
3. Взаимоконтроль и взаимопроверка знаний аспирантов.
4. Применение полученных знаний при анализе практических ситуаций.
5. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение | Объем, ч |
|-------|--|--|----------|
| 1 | Общие вопросы теории физико-химических методов анализа | 1. Мязин Н.Г. Приборы и оборудование для НИР: учебно-методическое пособие / Н.Г. Мязин, П.Т. Брехов, А.Н. Кожокина. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – 60 с. | 10 |
| 2 | Приборы и оборудование для молекулярной спектроскопии | 2. Брехов П.Т. Современные методы исследований почв и растений / П.Т. Брехов, А.Н. Кожокина. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – 107 с. | 9,15 |
| 3 | Приборы и оборудование для люминесцентного анализа | 3. Практикум по агрохимии / под ред. В. В. Кидина. – М.: КолосС, 2008. – 599 с. | 10 |
| 4 | Приборы и оборудование для нейтронно-активационный анализ | 4. Агрохимические методы исследования почв / З.Г. Ильковская [и др.] .— Москва : Наука, 1975 .— 656 с. | 12 |
| 5 | Приборы и оборудование для инфракрасной спектроскопии | | 10 |
| 6 | Приборы для рентгеновского метода, рентгенофлуоресцентный метод. Исследование твёрдой фазы почв. | | 16 |
| 7 | Приборы и оборудование для термического анализа. | | 4 |
| 8 | Оборудование для масс-спектропии | | 4 |
| Всего | | | 75,15 |

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

| № п/п | Форма занятия | Тема занятия | Интерактивный метод | Объем, ч |
|-------|---------------------|---|---------------------|----------|
| 1 | Семинарское занятие | Способы экстракции калия для определения факторов интенсивности и емкости | Диспут | 1 |
| 2 | Семинарское занятие | Способы экстракции фосфора для определения факторов интенсивности и емкости | Диспут | 1 |
| 3 | Семинарское занятие | Способы экстракции экстракция гумусовых веществ, их модификации | Диспут | 2 |

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания) | Кол-во экз. в библиотеке |
|-------|---|--------------------------|
| 1 | Мязин Н.Г. Приборы и оборудование для НИР: учебно-методическое пособие / Н.Г. Мязин, П.Т. Брехов, А.Н. Кожокина. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – 60 с. | Электронный ресурс |
| 2 | Брехов П.Т. Современные методы исследований почв и растений / П.Т. Брехов, А.Н. Кожокина. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – 107 с. | Электронный ресурс |
| 3 | Практикум по агрохимии / под ред. В. В. Кидина. – М.: КолосС, 2008. – 599 с. | 84 |

6.1.2. Дополнительная литература

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания) | Кол-во экз. в библиотеке. |
|-------|---|---------------------------|
| 1 | Агрохимические методы исследования почв / З.Г. Ильковская [и др.] .— Москва : Наука, 1975 .— 656 с. | 2 |
| 2 | Минеев В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев. – М. : Изд-во МГУ, 1990. – 486 с. | 20 |

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания) | Кол-во экз. в библиотеке. |
|-------|--|---------------------------|
| 1 | Приборы и оборудование для НИР [Электронный ресурс]: | ЭИ |

| | | |
|--|---|--|
| | методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство направленность - Агрохимия / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : Н. Г. Мязин, П. Т. Брехов, А. Н. Кожокина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] | |
|--|---|--|

6.1.4. Периодические издания

| № п/п | Перечень периодических изданий | |
|-------|---|--|
| 1 | Агрохимический вестник: Химия в сельском хозяйстве: научно-технический журнал - Москва: Б.и., с 1997 года | |
| 2 | Агрохимия: ежемесячный журнал / Российская академия наук, Отделение биологических наук - Москва: Наука, с 1964 года | |
| 3 | Почвоведение и агрохимия [Электронный ресурс]: Реферативный журнал / ВИНТИ РАН - Москва: ВИНТИ РАН, с 2000 года, CD-ROM | |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронные библиотечные системы

| № | Название | Размещение |
|---|-----------------------------|---|
| 1 | ЭБС издательства «Лань» | https://e.lanbook.com |
| 2 | ЭБС «Znanium.com» | http://znanium.com/ |
| 3 | ЮРАЙТ | http://www.biblio-online.ru/ |
| 4 | IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| 5 | E-library | https://elibrary.ru/ |
| 6 | Электронная библиотека ВГАУ | http://library.vsau.ru/ |

Профессиональные базы данных и информационные системы

| № | Название | Адрес доступа |
|---|--|---|
| 1 | Справочная правовая система Гарант | http://ivo.garant.ru/ |
| 2 | Справочная правовая система Консультант Плюс | http://www.consultant.ru/ |

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

| № п/п | Вид учебного занятия | Наименование программного обеспечения | Функция программного обеспечения | | |
|-------|---------------------------|---|----------------------------------|--------------|-----------|
| | | | контроль | моделирующая | обучающая |
| 1 | Занятия лекционного типа | MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice | | | + |
| 2 | Занятия семинарского типа | MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, eLearning server | + | + | + |

6.3.2. Аудио- и видеопособия

«Не предусмотрены»

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

1. Приборы для оптических методов анализа
2. Приборы для эмиссионных методов анализа
3. Приборы для электрохимических методов анализа

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом |
|---|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 |
| Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, лабораторные приборы и оборудование (весы, анион, шкаф сушильный, мельница, шкафы вытяжные, йономеры, ФЭК, пламенный фотометр, встряхиватели лабораторные, дистиллятор, сахариметр, муфельная печь, микроскоп, экстрактор Сокслета, центрифуга, плитки электрические, химическая посуда и реактивы) | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 |
| Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; доступ к справочно-правовым системам Гарант и Консультант Плюс; электронные учебно-методические материалы; используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, eLearning server | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 |

| | |
|---|---|
| Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 115, 116 (с 16 до 20 ч.), 232а |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.115а, 117, 118, 307, 308 |

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

| Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование | Кафедра, с которой проводилось согласование | Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования |
|---|---|---|
| Современные методы исследований и диагностики в агрохимии | Агрохимии, почвоведения и агроэкологии | Согласовано |

