

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И АГРОБИЗНЕСА

УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания
методической комиссии
факультета
№ 08 от «07» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Методы почвенных исследований»

| | |
|-----------------------------------|--|
| Направление подготовки | 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение |
| Профиль / специализация | Агроэкология |
| Уровень образовательной программы | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная |
| Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ | 3 |
| Трудоемкость дисциплины, час. | 108 |

Разработчик:

Доцент кафедры агрохимии и экологии

_____ А.Л. Тарасов
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой агрохимии и экологии

_____ А.А. Уткин
(подпись)

Иваново 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель – овладение студентами основными современными методами проведения лабораторных и натуральных исследований почв .

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать: теоретические основы методов исследования почв;
- уметь: разбираться в инструментальной лабораторной базе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным
планом дисциплина отно-
сится к

обязатель-
ной части образовательной программы

Статус дисциплины

базовая

Обеспечивающие (предше-
ствующие) дисциплины

механизация, физиология растений, почвоведение , ботаника

Обеспечиваемые (после-
дующие) дисциплины

агрехимия, растениеводство, земледелие, организация сельхоз-
производства

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

| Шифр и наименование компетенции | Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения | Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции |
|--|---|---|
| ОПК – 5. Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности | ИД-1 _{ОПК-4} Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений | 1-2.8 |
| ПК-1 Готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования | ИД-1 _{ПК-1} Проводит почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования, анализирует | |
| ПК-3 Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель | ИД-1 _{ПК-3} Участвует в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель | |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

| № п/п | Темы занятий | Виды учебных занятий и трудоемкость, час. | | | | Контроль знаний* | Применяемые активные и интерактивные технологии обучения |
|----------|---|---|----------------------------|--------------|------------------------|------------------|--|
| | | лекции | практические (семинарские) | лабораторные | самостоятельная работа | | |
| 1 | Методология исследования | | | | | | |
| 1.1 | Предмет и задачи курса | 2 | | | 2 | КЛ, 3 | Собеседование |
| 1.2 | Химический анализ и химическая характеристика почв. Подготовка почвенных проб к анализу | 2 | | | 2 | КП, 3 | Собеседование |
| 1.3 | Методы оценки кислотно-основных свойств | 2 | | | 2 | КЛ, 3 | Собеседование |
| 1.4 | Почвенный раствор, методы его выделения и изучения | 2 | | | 2 | КЛ, 3 | Собеседование |
| 1.5 | Подвижность химических соединений, методы их определения | 2 | | | 2 | КЛ, 3 | Собеседование |
| 1.6 | Методы изучения элементного состава почв | 2 | | | 2 | КЛ, 3 | Собеседование |
| 1.7 | Агрохимическое обследование почв. Планирование полевого опыта | 2 | | | 2 | КЛ,3 | Собеседование |
| 2 | Методы исследований | | | | | | |
| 2.1 | Поглотительная способность почв | | | 4 | 2 | КЛ | Собеседование |
| 2.2 | Кислотно-основные свойства почв | | | 4 | 2 | УО,ВЛР | Домашнее задание |
| 2.3 | Элементный состав минеральной части почв | | | 4 | 2 | ВЛР, УО | Домашнее задание |
| 2.4 | Элементный состав органической части почв | | | 4 | 2 | ВЛР, УО, | Собеседование |
| 2.5 | Методы измерения в количественном анализе | | | 4 | 2 | ВЛР, УО, | Домашнее задание, контрольная работа |
| 2.6 | Дисперсионный анализ опыта | | | 4 | 2 | ВЛР, УО | Домашнее задание |
| 2.7 | Качественный и количественный анализ удобрений | | | 2 | 2 | ВЛР, УО, | Домашнее задание |
| 2.8 | Методика составления агрохимических картограмм | | | 2 | 2 | ВЛР, УО | Домашнее задание |
| | ВСЕГО | 14 | | 28 | 30 | 36 | |

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

* Э – экзамен, З – зачет, ЗаО – зачет с оценкой, КП – курсовой проект, КР – курсовая работа,

К – контрольная работа.

4.2.1. Очная форма:

| Вид занятий | 1 курс | | 2 курс | | 3 курс | | 4 курс | | 5 курс | |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | 1 сем. | 2 сем. | 3 сем. | 4 сем. | 5 сем. | 6 сем. | 7 сем. | 8 сем. | 9 сем. | 10 сем. |
| Лекции | | | | | | 14 | | | | |
| Лабораторные | | | | | | 28 | | | | |
| Практические | | | | | | | | | | |
| Итого контактной работы | | | | | | 42 | | | | |
| Самостоятельная работа | | | | | | 66 | | | | |
| Форма контроля | | | | | | Э | | | | |

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

– Темы индивидуальных заданий:

- индивидуальные задания по разработке вопросов методики проведения опыта по теме дипломной работы.

– Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- планирование и организация полевых опытов с различными культурами;
- методика агрохимического обследования полей;
- методика взятия проб;
- применение математической статистики в почвенных исследованиях.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- устный опрос по теме прошедших занятий, по контрольным вопросам;
- проверка домашних заданий, с собеседованием и оценкой;
- собеседование (семинарское занятие) по лекционному курсу.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

1. Методические указания по закладке и проведению полевых опытов. Борин А.А., Тарасов А.Л. Иваново, 2003
2. Планирование эксперимента и статистическая обработка его результатов. Борин А.А. Иваново, 2009
3. Основы научных исследований в агрономии. Борин А.А., Тарасов А.Л. Иванов, 2013
4. Методические указания для лабораторно- практических занятий по курсу «Основы научных исследований в агрономии» Борин А.А., Тарасов А.Л., Лощина А.Э. Иваново, 2015.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта -М.: Колос, 1979. 70 экз.
2. Пискунов, А.С. Методы агрохимических исследований [учеб. пособие для студ. вузов] М., КолосС - 2004. 312с. 32 экз.

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Агрохимия /под ред. Ягодина Б. А., Жукова Ю. П., Кобзаренко В. И. -М., Колос, 2002 86 экз.

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Борин А.А., Тарасов А.Л. Методические указания по закладке и проведению полевого опыта. Иваново
2. Борин А.А. Планирование эксперимента и статистическая обработка его результатов. Иваново,2009
3. Борин А.А., Тарасов А.Л. Основы научных исследований в агрономии. Иваново,2013
4. Борин А.А., Тарасов А.Л., Лощинина А.Э. Методические указания для лабораторно-практических занятий по курсу «Основы научных исследований в агрономии».

6.5. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office
2. Операционная система типа Windows
3. Интернет –браузер

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. | Краткий перечень основного оборудования |
|-------|---|--|
| 1 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей). |
| 2 | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации |
| 3 | Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации |
| 4 | Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации | укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации |
| 5 | Помещение для самостоятельной работы | укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации |

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине (модулю)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Методы почвенных исследований»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

| Шифр и наименование компетенции | Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения | Форма контроля* | Оценочные средства |
|--|---|-----------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ОПК – 5 Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности | ИД-1 _{ОПК-5} Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений | Э, 6-й сем | Комплект вопросов к экзамену\комплект вопросов к ВЛР\ комплект вопросов к устному опросу |
| ПК-1 Готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования | ИД-1 _{ПК-1} Проводит почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования, анализирует | | |
| ПК-3 Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель | ИД-1 _{ПК-3} Участвует в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель | | |

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

| Индикаторы компетенции | Оценки сформированности компетенций | | | |
|------------------------|-------------------------------------|-------------------|--------|---------|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| | | | | |

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| Полнота знаний | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок |
| Наличие умений | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |
| Наличие навыков (владение опытом) | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов |
| Характеристика сформированности компетенции | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |
| Уровень сформированности компетенций | Низкий | Ниже среднего | Средний | Высокий |

3. Оценочные средства

3.1.Комплект вопросов к ВЛР

- 1.Что такое химический анализ
- 2.Агрохимическое обследование почвы
- 3.Физические свойства почвы
- 4.Виды физических исследований почвы
- 5.Виды химических исследований почвы
- 6.Методы измерения и их выбор
- 7.Методы инструментального анализа почвы
- 8.Методы определения кислотности и щелочности почвы
- 9.Методы определения органического вещества почвы
- 10.Методы определения подвижности калия и фосфатов в почве

3.1.2. Комплект вопросов к устному опросу

1. Основные понятия в теории структуры почвенного покрова
2. Методы изучения структуры почвенного покрова
3. Особенности картографии СПП с использованием ГИС-технологий
4. Чем руководствуются при выборе метода измерения или метода КХА для химического анализа почв?
5. Что понимают под чувствительностью метода измерения?
6. Какие требования предъявляют к чувствительности методов измерения?
7. измерения?
8. Что такое погрешность (неопределённость) измерения?
9. Какие требования предъявляются к точности методов измерения?
10. Какими показателями оценивают повторяемость результатов измерений?
11. Что такое воспроизводимость результатов?
12. Какие методы анализа называют классическими химическими, а какие - инструментальными?
13. На чём основаны гравиметрические методы анализа?
14. Каковы недостатки гравиметрических методов анализа?
15. Из каких этапов состоит гравиметрический анализ?

3.2. Комплект вопросов к экзамену

3.2.1. Вопросы:

1. Особенности почвы как объекта химического исследования и показатели химического состояния почв
2. Система показателей химического состояния почв
3. Выбор метода измерения
4. Представительность почвенных проб.
5. Гигроскопическая влага и выражение результатов анализа на высушенную почву
6. Вычисления в химическом анализе почв
7. Сорбционная способность почв и методы ее изучения
8. Основные закономерности катионного обмена
9. Показатели катионообменных свойств почвы
10. Методы выделения почвенных растворов
11. Особенности химического анализа почвенных растворов, лизиметрических и почвенно-грунтовых вод
12. Роль почвенных растворов в продукционном процессе
13. Показатели кислотно-основных свойств
14. Виды кислотности, методы определения и оценки
15. Виды щелочности, методы определения и оценки
16. Подвижность элементов и их соединений в почве
17. Оценка подвижности почвенных фосфатов
18. Оценка подвижности калия в почвах
19. Использование результатов определения подвижных форм фосфора и калия в агрономических целях
20. Характеристика методов определения общего содержания углерода
21. Методы анализа группового и фракционного состава органического вещества почв
22. Методы инструментального анализа органического вещества почвы
23. Классификация минералов, как объектов анализа
24. Методика подготовки почв к минералогическим анализам
25. Элементный, вещественный состав. Основные понятия, термины.
26. Классический химический метод изучения валового состава почв
27. Методы инструментального анализа элементного состава минеральной части почв
28. Особенности агроценозов и агроэкологического мониторинга
29. Специфика проведения мониторинга при различных антропогенных воздействиях
30. Необходимая информация и методы, используемые при агроэкологическом мониторинге
31. Основные понятия в теории структуры почвенного покрова
32. Методы изучения структуры почвенного покрова
33. Особенности картографии СПП с использованием ГИС-технологий
34. Чем руководствуются при выборе метода измерения или метода КХА для химического анализа почв?
35. Что понимают под чувствительностью метода измерения?
36. Какие требования предъявляют к чувствительности методов измерения?
37. Что такое погрешность (неопределённость) измерения?
38. Какие требования предъявляются к точности методов измерения?
39. Какими показателями оценивают повторяемость результатов измерений?
40. Что такое воспроизводимость результатов?
41. Какие методы анализа называют классическими химическими, а

какие - инструментальными?

42. На чём основаны гравиметрические методы анализа?
43. Каковы недостатки гравиметрических методов анализа?
44. Из каких этапов состоит гравиметрический анализ?
45. На чём основаны титриметрические методы анализа?
46. Как определяют конечную точку титрования?
47. Что такое кривая титрования?
48. Каковы особенности использования индикатора в кислотно-основном титровании?
49. Какие из инструментальных методов используются в химическом анализе почв наиболее часто?
50. На чём основаны электрохимические методы измерения?
51. Какие электрохимические методы используют в химическом анализе и как их можно классифицировать?
52. На чём основаны потенциометрические методы?
53. Какова отличительная особенность потенциометрических методов по сравнению со всеми остальными методами измерения?
54. Для каких целей в химическом анализе почв используют потенциометрические методы анализа?
55. На каком физическом принципе основаны спектральные методы?
56. Каковы условия проведения спектрофотометрического анализа?
57. Для чего чаще всего используют методы ААС в химическом анализе почв?
58. С помощью каких показателей оценивают химический состав почв?
59. Что такое общее или валовое содержание химического элемента в почве?
60. Почему методы валового анализа минеральной и органической частей почв относят к различным группам методов?
61. Почему результаты валового анализа часто представляют в виде массовой доли оксидов элементов?
62. Для каких целей в почвоведении используют результаты валового анализа минеральной части почвы?
63. Какие принципы лежат в основе использования результатов валового анализа в почвоведении?
64. Каким образом содержание органического вещества влияет на результаты валового анализа минеральной части почвы и на интерпретацию результатов?
65. Всегда ли для проведения валового анализа необходимо полное разложение почвы (перевод в раствор всех входящих в её состав элементов)?
66. Какие существуют требования к методам разложения почвы для валового анализа?
67. Что такое сплавление почвы?
68. Какие методы определения тяжелых металлов чаще всего используют при валовом анализе?
69. На чем основаны методы количественного определения углерода органического вещества почв?
70. На чем основаны гравиметрические методы определения CO_2 ?
71. Какие поглотители CO_2 используют в методах Густавсона и Кнопа-Сабанина?
72. На чем основан титриметрический метод определения углерода органического вещества почв И. В. Тюрина?
73. Какие компоненты, присутствующие в почвах, кроме углерода

- органических соединений, окисляются дихроматом калия?
74. В чём отличие показателей фракционного состава от показателей вещественного состава?
 75. На каких принципах основано выделение фракций химических элементов в почвах?
 76. Как производят выделение из почвы нескольких фракций химических элементов?
 77. Для каких целей используют результаты определения фракционного состава?
 78. Какими соединениями представлены карбонаты в почвах?
 79. Каково влияние гипса на свойства почв и урожай растений?
 80. Какие соли принято относить к легкорастворимым?
 81. Какой из методов наиболее адекватно отражает особенности засоления почв?
 82. В чём заключается принципиальное отличие методов водных вытяжек и насыщенных водой почвенных паст?
 83. Какие выводы можно сделать по внешнему виду водной вытяжки?
 84. Что понимают под чувствительностью метода измерения?
 85. Какие требования предъявляют к чувствительности методов измерения?
 86. Что такое погрешность (неопределённость) измерения?
 87. Какие требования предъявляются к точности методов измерения? понимают под правильностью метода измерения?
 88. Какими показателями оценивают повторяемость результатов измерений?
 90. Что такое воспроизводимость результатов?

3.2.2. Методические материалы

Условия и порядок проведения зачета даны в Приложении № 2 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».