

**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 агрохимических исследований»**

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

Разработчик:

Заведующий кафедрой агрохимии и экологии

\_\_\_\_\_  
А.А. Уткин  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой агрохимии и экологии

\_\_\_\_\_  
А.А. Уткин  
(подпись)

Иваново 2023

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель освоения дисциплины состоит в изучении теоретических основ и инструментальных методов исследования, используемых агрохимиками в научной, опытной и производственной работе.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к обязательной части образовательной программы

Статус дисциплины базовая

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины механизация растениеводства, физиология и биохимия растений, общее почвоведение, земледелие, растениеводство, агрохимия

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины мелиорация, защита растений, химия окружающей среды, система удобрения

### 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 <sub>ОПК-5</sub> Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений	1-2.8
ПК-1 Готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Проводит почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования, анализирует	
ПК-3 Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> 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		
<b>1</b>	<b>Методы агрохимических исследований</b>						
1.1	Предмет и задачи курса. Краткая история опытного дела	2				КЛ, 3	Собеседование
1.2	Методы исследований в научной агрономии. Классификация полевых опытов. Методические требования к полевому опыту	2			1	КП, 3	Собеседование
1.3	Вегетационный опыт	2			1	КЛ, 3	Собеседование
1.4	Лизимитрический метод в агрохимии	2			1	КЛ, 3	Собеседование
1.5	Водные культуры	1			1	КЛ, 3	Собеседование
1.6	Метод песчаных культур. Метод стерильных культур	1			1	КЛ, 3	Собеседование
1.7	Агрохимическое обследование почв. Планирование полевого опыта	1			1	КЛ,3	Собеседование
<b>2</b>	<b>Методология исследований</b>						
2.1	Значение математической статистики в опытном деле	1		2		КЛ	Собеседование
2.2	Составление схемы опыта, программы исследований	2		4	1	УО,ВЛР	Домашнее задание
2.3	Значение анализа растений в практике применения удобрений	1		4	1	ВЛР, УО	Домашнее задание
2.4	Методика и техника закладки вегетационного метода	1		2	1	ВЛР, УО,	Собеседование
2.5	Диагностика питания растений	1		2	1	ВЛР, УО,	Домашнее задание, контрольная работа
2.6	Дисперсионный анализ данных вегетационного опыта	1		2	1	ВЛР, УО	Домашнее задание
2.7	Качественный и количественный анализ удобрений	1		2	1	ВЛР, УО,	Домашнее задание
2.8	Методика составления агрохимических картограмм	1		2		ВЛР, УО	Домашнее задание
	<b>Всего</b>	<b>20</b>		<b>22</b>	<b>12</b>	<b>54</b>	

\* 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	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
Лекции						20		
Лабораторные						22		
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;

#### 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. 312 с. 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)

1) Научная электронная библиотека e-library.ru / <http://e-library.ru>.

2) Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека / <http://window.edu.ru>.

#### **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., Лощина А.Э. Методические указания для лабораторно-практических занятий по курсу «Основы научных исследований в агрономии». Иваново, 2015.

#### **6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) Электронно-библиотечная система «Лань»;

#### **6.6. 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 1. Весы электрические, технические и аналитические 2. Сушильные шкафы 3. Ионметры 4. Потенциометры 5. Фотоэлектроколориметры 6. Встряхиватели 7. Центрифуги 8. Посуда химическая 9. Реактивы 10. Табличный материал

3	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
6	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 агрохимических 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 <sub>ОПК-5</sub> Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений	Э, 6-й сем	Комплект вопросов к экзамену
ПК-1 Готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Проводит почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования, анализирует		
ПК-3 Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> 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	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными не существенными 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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы 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. Тесты

1. Культуры, не рекомендуемые для проведения рекогносцировочных посевов:

- a) овес;
- b) ячмень;
- c) озимая пшеница;
- d) картофель; e) яровая пшеница.

2. Минимальное количество растений (шт.), которое должно размещаться на опытной деланке для нивелирования индивидуальной изменчивости растений:

- a) 50; b) 100; c) 200.



3. Однорядное расположение повторностей в полевом опыте обязательно при изучении: а) эффективности видов удобрений; б) эффективности доз удобрений; в) техники и способов внесения удобрений.

4. Оптимальная форма опытного участка:

- а) вытянутая
- б) удлиненная;
- в) близкая к квадрату

5. Защитные полосы (% от общей площади опытного участка) могут занимать до:

- а) 5 %; б) 25 %; в) 35 %.

6. Оптимальная влажность песка в опытах с сельскохозяйственными культурами (в % от полной полевой влагоемкости):

- а) 40-50; б) 50-60.

### **3.1.1. Методические материалы**

Комплект тестов находятся на кафедре.

Студенту отводится 20 минут для выполнения задания. Критерии оценивания:

До 50% правильных ответов – неудовлетворительно;

50-70% правильных ответов – удовлетворительно;

70-90% правильных ответов – хорошо;

Более 90% правильных ответов – отлично.

### **3.2. Комплект вопросов к устному опросу:**

1. Виды полевых опытов.
2. Вегетационный опыт.
3. Почвенная культуры.
4. Песчаная культура.
5. Русские ученые и их роль в разработке методов исследования.
6. Водная культура.
7. Анализ растений и его виды
8. Анализ почв и его виды.
9. Методы растительной диагностики.
10. Методы стерильных и изолированных культур и их сущность.

### **3.2.1. Методические материалы**

Комплект вопросов находятся на кафедре.

Устный опрос проводится в начале занятия и составляет 20 минут.

Критерии оценивания ставиться положительная оценка в зависимости от полноты ответа.

### **3.3. Комплект вопросов к экзамену**

#### **3.2.1. Вопросы:**

1. Предмет и методы изучения питания растений и применения удобрений.
2. Роль русских ученых в разработке методов экспериментального исследования.
3. Полевой метод как основной метод изучения действия удобрений.
4. Разбивка опытного участка, внесение удобрений и расчет их доз.
5. Агротехнические условия проведения полевых опытов.
6. Виды полевых опытов.
7. Требования к полевому опыту.
8. Методика и техника проведения полевого опыта. Выбор и подготовка участка под опыт.
9. Распространение опыта, размещение опытного участка.

10. Уборка и учет урожая.
11. Сущность и задачи вегетационного опыта.
12. Почвенная культура.
13. Песчаная культура.
14. Водная культура.
15. Метод стерильных культур.
16. Метод изолированного питания.
17. Значение анализа растений для изучения их питания, действия удобрений и определения качества урожая с.х. культур и кормов.
18. Анализ растений при оценке качества урожая и изучении влияния удобрений на обмен веществ в растениях.
19. Анализ растительных кормов для определения их питательной ценности.
20. Методы анализа растений и кормов на их качество.
21. Нитраты и качество продукции.
22. Методы растительной диагностики.
23. Значение агрохимического анализа почвы в связи с применением удобрений.
24. Лизимитрические исследования в агрохимии.

### **3.2.2. Методические материалы**

Студентам выдаются вопросы для экзамена, по которым они самостоятельно готовятся. Экзамен проводится в письменной форме с последующим устным собеседованием.

Порядок проведения экзамена соответствует Положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА».