

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ– филиал ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан агрономического факультета  
  
\_\_\_\_\_ А. А. Калганов  
« 07 » марта \_\_\_\_\_ 2017 г.

Кафедра «Экологии, агрохимии и защиты растений»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.15 ПОЧВЕННАЯ И РАСТИТЕЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА**

Направление подготовки **35.03.05 Садоводство**

Профиль «**Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн**»

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **заочная**

Миасское  
2017

Рабочая программа дисциплины «Почвенная и растительная диагностика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1165. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.05 Садоводство, профиль – Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – кандидат сельскохозяйственных наук, Ю. З. Чиняева



Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры экологии, агрохимии и защиты растений

« 06 » 03 2017 г. (протокол № 7).

Зав. кафедрой экологии, агрохимии и защиты растений

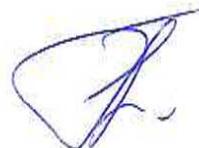


А. Н. Покатилова

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

« 06 » 03 2017 г. (протокол № 218).

Председатель учебно-методической комиссии, кандидат технических наук, доцент



О. С. Батраева

Зам. директора по информационно-библиотечному обслуживанию  
НБ ФГБОУ ВО ЮУрГАУ



Е. В. Красножон

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций).....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	5
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	5
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам.....	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1. Содержание дисциплины.....	6
4.2. Содержание лекций.....	7
4.3. Содержание лабораторных занятий.....	8
4.4. Содержание практических занятий.....	8
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	8
4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся.....	8
4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся.....	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	11
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
12. Инновационные формы образовательных технологий.....	12
Приложение. Фонд оценочных средств.....	14
Лист регистрации изменений.....	25

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологической; организационно-управленческой.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся знания, умения и навыки в соответствии с формируемыми компетенциями, сформировать представления, знания, практические навыки оценки уровня плодородия почв и оптимального соотношения элементов питания в растениях по периодам их роста и развития с целью составления системы удобрения в севооборотах, выбора способов рационального их использования, технологий применения и внесения в различных почвенно-климатических условиях, с учётом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, действия удобрений на урожай и качество растениеводческой продукции, экологическими аспектами применения удобрений.

### Задачи дисциплины:

- диагностика состояния минерального питания культур и расчет доз удобрений;
- прогнозирование качества урожая;
- выявление пестроты почвенного покрова;
- моделирование минерального питания растений;
- ознакомление с методами количественного и качественного анализа растений, почв химическими и инструментальными методами.

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)*	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ОПК-5 – готовностью к оценке пригодности агроландшафтов для возделывания плодовых, овощных культур и винограда	студент должен знать: определение потребности в удобрениях и химических мелиорантах; методы определения доз, сроков и способов их внесения, основными принципами разработки рациональной системы удобрений, составления годовых и календарных планов применения удобрений Б1.В.ОД.15 – 3.1	студент должен уметь: диагностировать, прогнозировать и оперативно решать проблему обеспеченности растений элементами питания путем рационального применения удобрений Б1.В.ОД.15 – У.1	студент должен владеть: навыками химических и инструментальных методов анализа почв, растений и удобрений Б1.В.ОД.15 – Н.1
ПК-21 – способностью к лабораторному анализу почвенных и растительных образцов, оценке качества продукции садоводства	студент должен знать: определение потребности в удобрениях и химических мелиорантах; методы определения доз, сроков и способов их внесения, основными	студент должен уметь: диагностировать, прогнозировать и оперативно решать проблему обеспеченности	студент должен владеть: навыками химических и инструментальных методов анализа почв, растений и удобрений Б1.В.ОД.15– Н.2

	ми принципами разработки рациональной системы удобрений, составления годовых и календарных планов применения удобрений Б1.В.ОД.15– 3.2.	растений элементами питания путем рационального применения удобрений Б1.В.ОД.15– У.2	
--	--	---	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Почвенная и растительная диагностика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока Б1 (В.ОД.15) основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство, профиль – Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн.

### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции	
		Р 1	Р 2
Предшествующие дисциплины			
1	Почвоведение	ПК-21	ПК-21
2	Физиология и биохимия растений	ПК-21	ПК-21
3	Химия аналитическая	ПК-21	ПК-21
4	Химия физическая и коллоидная	ПК-21	ПК-21
5	Ландшафтоведение	ОПК-5	ОПК-5
Последующие дисциплины, практики			
1	Питание и удобрение садовых культур	ПК-21	ПК-21
2	Мелиорация земель	ОПК-5	ОПК-5

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается на 4 курсе.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>26</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	10
Лабораторные занятия (ЛЗ)	16
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>73</b>
<b>Контроль</b>	<b>9</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и тем	Всего часов	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			лекции	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1 Введение							
1.1.	Введение	2	2	–	–	–	x
Раздел 2 Диагностика питания растений							

2.1	Методы прогноза потребности сельскохозяйственных культур в элементах питания	12	2	–	–	12	x
2.2	Визуальная диагностика питания растений	18	2	4	–	12	x
2.3	Тканевая (химическая) диагностика питания растений	16	–	4	–	12	x
<b>Раздел 3 Диагностика условий минерального питания и оценка эффективности удобрений</b>							
3.1	Почвенная диагностика обеспеченности растений элементами питания	18	2	4	–	12	x
3.2	Система применения удобрений	16	2	2	–	12	x
3.3	Корректировка доз удобрений в зависимости от результатов почвенно-растительной диагностики	16	2	2	–	13	x
	Контроль	9	x	x	x	x	9
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>73</b>	<b>9</b>

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1. Содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Введение**

##### **1.1 Введение**

Предмет и объекты изучения. Основные направления и задачи почвенно-растительной диагностики. Концепция единства почвы и растения при разработке системы применения удобрений. Ресурсное и технологическое обеспечение химизации земледелия. Производство сельскохозяйственной продукции в РФ. Производство и применение минеральных удобрений. Стратегия развития химизации сельского хозяйства в РФ.

#### **Раздел 2. Диагностика питания растений**

##### **2.1 Методы прогноза потребности сельскохозяйственных культур в элементах питания**

Два направления в определении уровня обеспеченности растений элементами питания за счет почвенных запасов необходимости применения минеральных удобрений: первое обосновано работами выдающихся агрохимиков, второе – химические и физиолого-биологические методы анализа почв и растений.

Во втором направлении выделяют два основных метода – почвенная и растительная диагностика.

##### **2.2 Визуальная диагностика потребности культур в удобрениях**

Визуальная диагностика питания растений. Растения-индикаторы на условия минерального питания. Проявление и внешние признаки недостатка и избытка элементов питания у различных сельскохозяйственных культур. Определение симптомов недостатка элементов питания. Использование результатов в профессиональной деятельности.

##### **2.3 Тканевая (химическая) диагностика питания растений**

Диагностика питания растений. Анализ растений и применение удобрений. Методические основы диагностирования условий минерального питания культур. Контроль питания культур по химическому составу сока черешков листьев. Зависимость между химическим составом почвы, сока черешков листьев и величиной урожая. Зависимость между валовым содержанием элементов питания в листьях и количеством их неорганических форм в соке черешков. Оптимизация минерального питания. Интерпретация результатов анализа химического состава сока черешков листьев.

Экспресс – анализы срезов и сока растений по методу В.В. Церлинг. Анализ вытяжек из растений по К.П. Магницкому. Определение потребности растений в элементах питания по фотохимической активности хлоропластов (по А.С. Плешкову, Б.А. Ягодину). Приготовление сока черешков листьев для анализа.

Практическое значение влияния взаимодействия ионов в питании культур на использование удобрений. Взаимоотношения между макро- и микроэлементами. Взаимосвязь между химическим составом почвы, листьев растений, величиной и качеством урожая. Использование тканевого анализа в практике удобрения полей.

### **Раздел 3. Диагностика условий минерального питания и оценка эффективности удобрений**

#### **3.1 Почвенная диагностика обеспеченности растений элементами питания**

История развития почвенной диагностики минерального питания и эффективности применения удобрений. Азот почвы. Диагностика азотного питания растений. Фосфор почвы. Диагностика фосфорного питания растений. Фосфорный режим отдельных типов почв. Калий почвы. Диагностика калийного питания растений.

#### **3.2 Система применения удобрений**

Научные основы системы применения удобрений. Технология применения минеральных и органических удобрений. Технология применения твердых и жидких органических удобрений. Агротехнические и агроэкологические требования.

Дозы, сроки и способы внесения органических и минеральных удобрений. Методы расчета доз удобрений. Разработка системы применения удобрений для садовых культур.

#### **3.3 Корректировка доз удобрений в зависимости от результатов почвенно-растительной диагностики**

История развития «математического программирования урожаев», предпосылки возникновения. Теоретические основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур. Расчет доз удобрений на планируемый урожай. Производственная проверка расчетных норм удобрений на основе системы комплексной диагностики минерального питания растений. Моделирование режима минерального питания на примере яровых зерновых, кукурузы, картофеля. Использование полученных результатов для оптимизации питания растений.

#### **4.2. Содержание лекций**

№ п/п	Содержание лекции	Количество часов
1.	<b>Введение.</b> Предмет и объекты изучения. Основные направления и задачи почвенно-растительной диагностики. Концепция единства почвы и растения при разработке системы применения удобрений. Стратегия развития химизации сельского хозяйства в РФ.	2
2.	<b>Методы прогноза потребности сельскохозяйственных культур в элементах питания.</b> Два направления в определении уровня обеспеченности растений элементами питания за счет почвенных запасов необходимости применения минеральных удобрений: первое обосновано работами выдающихся агрохимиков, второе – химические и физиолого-биологические методы анализа почв и растений. Во втором направлении выделяют два основных метода – почвенная и растительная диагностика.	2
3.	<b>Визуальная диагностика питания растений.</b> Визуальная диагностика питания растений. Растения-индикаторы на условия минерального питания. Проявление и внешние признаки недостатка и избытка элементов питания у различных сельскохозяйственных культур. Использование результатов в профессиональной деятельности.	2

4.	<b>Почвенная диагностика обеспеченности растений элементами питания.</b> История развития почвенной диагностики минерального питания и эффективности применения удобрений. Азот почвы. Диагностика азотного питания растений. Фосфор почвы. Диагностика фосфорного питания растений. Фосфорный режим отдельных типов почв. Калий почвы. Диагностика калийного питания растений.	2
5.	<b>Система применения удобрений.</b> Научные основы системы применения удобрений. Технология применения минеральных и органических удобрений. Агротехнические и агроэкологические требования. Система удобрений садовых культур. Удобрение отдельных культур.	2
	<b>Итого</b>	<b>10</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов
1.	Техника безопасности при работе в лаборатории. Отбор и подготовка растительных образцов к анализу. Химическая диагностика питания растений.	2
2.	Визуальная диагностика питания растений. Определение симптомов недостатка и избытка элементов питания. Определение содержания азота, фосфора и калия в растительной продукции.	4
3.	Определение содержания нитратного азота в растениях. Определение аммиачного и нитратного азота в почве.	4
4.	Определение фосфора и калия в почве. Определение кислотности почв.	4
5.	Использование агрохимических показателей почвы при применении удобрений. Интерпретация результатов почвенно-растительной диагностики питания растений.	2
6.	Определение потребления питательных веществ сельскохозяйственными культурами. Математическое моделирование процесса применения удобрений на примере яровых зерновых, кукурузы, картофеля.	2
7.	Техника безопасности при работе в лаборатории. Отбор и подготовка растительных образцов к анализу. Химическая диагностика питания растений.	2
8.	Визуальная диагностика питания растений. Определение симптомов недостатка и избытка элементов питания. Определение содержания азота, фосфора и калия в растительной продукции.	2
	<b>Итого</b>	<b>16</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

Не предусмотрено.

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Выполнение контрольных работ	31
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	28
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	14
<b>Итого</b>	<b>73</b>

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Ресурсное и технологическое обеспечение химизации земледелия.	1
2.	Производство и применение минеральных удобрений.	1
3.	Производство сельскохозяйственной продукции в РФ.	1
4.	Диагностика питания растений.	1
5.	Влияние условий минерального питания на содержание белков, жиров, углеводов и других важных органических соединений, определяющих качество урожаев сельскохозяйственных культур.	1
6.	Создание оптимальных условий питания растений и способы его регулирования с помощью удобрений и мелиорантов.	1
7.	Содержание и соотношения элементов питания в растениях, биологический и хозяйственный вынос питательных элементов сельскохозяйственными культурами, понятие о круговороте и балансе веществ в земледелии.	1
8.	Развитие представления о поступлении питательных веществ и их усвоении растениями.	1
9.	История представлений о механизмах поступления элементов.	1
10.	Влияние условий внешней среды (концентрации питательного раствора, соотношения макро- и микроэлементов в питательной среде) на поступление питательных веществ в растения.	1
11.	Формы соединений, в которых растения поглощают элементы питания.	1
12.	Отношение растений к условиям питания в разные периоды вегетации, периодичность питания растений.	1
13.	Контроль питания культур по химическому составу сока черешков листьев.	1
14.	Химические соединения почвы, содержащие элементы питания растений.	1
15.	Органическое вещество почвы и его значение для плодородия.	2
16.	Содержание питательных элементов и их доступность растениям в разных почвах.	2
17.	Потенциальное и актуальное плодородие почвы, группировка почв по уровню актуального плодородия.	1
18.	Химические и биологические процессы в почве и их роль в превращении питательных веществ и повышении эффективного актуального плодородия почвы.	1
19.	Основные закономерности взаимодействия удобрений, мелиорантов и растений с почвенным поглощающим комплексом.	2
20.	Реакция почв, ее роль в питании растений и применении удобрений и мелиорантов.	2
21.	Агрохимическая характеристика основных типов почв РФ.	2
22.	Пути трансформации азотных, фосфорных, калийных и других соединений в почвах и доступность их растениям.	1
23.	Роль агрохимического анализа почв для оценки обеспеченности растений элементами питания, определения и корректировки их потребности доз удобрений.	2
24.	Диагностика условий минерального питания и оценка эффективности удобрений.	1

25.	Практическое значение влияния взаимодействия ионов в питании культур на использование удобрений. Взаимоотношения между макро- и микроэлементами.	2
26.	Вынос с урожаем, затраты элементов питания на единицу урожая (1 т) основной и побочной продукции.	1
27.	Оценка соответствия продуктивности сельскохозяйственных культур и плодородия почв уровню обеспеченности агроценозов удобрениями.	2
28.	Доступность растениям элементов питания пожнивно-корневых остатков.	1
29.	Действие и последствие минеральных и органических удобрений.	2
30.	Кoeffициенты использования различными сельскохозяйственными культурами элементов питания из почвы и удобрений в зависимости от климатических условий, плодородия и гранулометрического состава почвы, доз удобрений, биологических и сортовых особенностей культур.	2
31.	Некорневое питание растений.	1
32.	Влияние условий внешней среды (физиологической реакции солей, почвенных микроорганизмов) на поступление питательных веществ в растения.	1
33.	Влияние условий внешней среды (влажности почвы, аэрации, тепла и света, реакции среды) на поступление питательных веществ в растения.	1
34.	Корректировка доз удобрений в зависимости от результатов почвенно-растительной диагностики.	2
35.	Расчет доз удобрений на планируемый урожай.	2
36.	Производственная проверка расчетных норм удобрений на основе системы комплексной диагностики минерального питания растений.	1
37.	Использование полученных результатов для оптимизации питания растений.	2
38.	История развития «математического программирования урожаев», предпосылки возникновения.	2
39.	Тканевая (химическая) диагностика питания растений.	2
40.	Диагностика питания растений.	2
41.	Теоретические основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур.	2
42.	Анализ растений и применение удобрений.	1
43.	Методические основы диагностирования условий минерального питания культур.	2
44.	Зависимость между химическим составом почвы, сока черешков листьев и величиной урожая.	2
45.	Зависимость между валовым содержанием элементов питания в листьях и количеством их неорганических форм в соке черешков.	2
46.	Оптимизация минерального питания.	2
47.	Интерпретация результатов анализа химического состава сока черешков листьев.	2
48.	Использование тканевого анализа в практике удобрения полей.	2
49.	Взаимосвязь между химическим составом почвы, листьев растений, величиной и качеством урожая.	2
	Итого	73

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1 Методические указания для лабораторных занятий по дисциплине "Почвенная и растительная диагностика" Ч. 1. Растительная диагностика [Электронный ресурс] : для студентов агрономического факультета очной и заочной форм обучения направления подготовки 35.03.05 "Садоводство" / сост. Е. Ю. Матвеева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, – 2017. – 44 с. <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/keaz145.pdf>

2 Методические указания для лабораторных занятий по дисциплине "Почвенная и растительная диагностика" Ч. 2. Почвенная диагностика [Электронный ресурс] : для студентов агрономического факультета очной и заочной форм обучения направления подготовки 35.03.05 "Садоводство" / сост. Е. Ю. Матвеева; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, – 2017. – 42 с. <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/keaz146.pdf>

3 Почвенная и растительная диагностика [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы по дисциплине [для студентов агрономического факультета очной формы обучения направления подготовки 35.03.05 "Садоводство"] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 30 с. <http://192.168.2.40/Books/kpsxp052.pdf>.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1. Ягодин, Б.А. Агрохимия [Электронный ресурс] : учеб. / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 584 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87600>

2. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей : учебное пособие / А.Н. Есаулко, В.В. Агеев, А.И. Подколзин, О.Ю. Лобанкова ; ФГОУ ВПО, Ставропольский государственный аграрный университет. – изд. 2-е, перераб. и дополн. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2010. –276 с. – ISBN 5-9596-0148-6 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138771>

### **Дополнительная:**

1. Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур : учебное пособие / В.В. Агеев, А.Н. Есаулко, О.Ю. Лобанкова и др. ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. – 5-е изд., перераб. и доп. – Ставрополь : Агрус, 2014. – 200 с. : ил. – ISBN 978-5-9596-0771-5 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277>

## **Периодические издания:**

1. Агрохимия [Электронный ресурс] / Российская Академия наук ; гл. ред. В.Н. Кудеяров – Москва : Наука, – ISSN 0002-1881. – Режим доступа : [https://biblioclub.ru/index.php?page=journal\\_red&jid=473394](https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=473394)

## **8 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,**

### **необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://royprag.ru>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1 Методические указания для лабораторных занятий по дисциплине "Почвенная и растительная диагностика" Ч. 1. Растительная диагностика [Электронный ресурс] : для студентов агрономического факультета очной и заочной форм обучения направления подготовки 35.03.05 "Садоводство" / сост. Е. Ю. Матвеева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, – 2017. – 44 с. <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/keaz145.pdf>

2 Методические указания для лабораторных занятий по дисциплине "Почвенная и растительная диагностика" Ч. 2. Почвенная диагностика [Электронный ресурс] : для студентов агрономического факультета очной и заочной форм обучения направления подготовки 35.03.05 "Садоводство" / сост. Е. Ю. Матвеева; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, – 2017. – 42 с. <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/keaz146.pdf>

3 Почвенная и растительная диагностика [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы по дисциплине [для студентов агрономического факультета очной формы обучения направления подготовки 35.03.05 "Садоводство"] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 30 с. <http://192.168.2.40/Books/kpsxp052.pdf>.

## **10 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Информационная справочная система Техэксперт <http://www.cntd.ru>.

## **11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

1. Учебная лаборатория № 322, оснащенная оборудованием для проведения лабораторных занятий.
2. Лекционная аудитория № 202, оснащенная мультимедийным оборудованием: компьютер, видеопроектор.

### **Перечень основного учебно-лабораторного оборудования**

Фотометр фотоэлектрический КФК-3.  
Иономер И-160 МИ.  
Лабораторные электронные весы.

Весы лабораторные ВЛКТ-500.  
 Прибор ОП-2.  
 Шкаф вытяжной.  
 Водяная баня.  
 Плитки.  
 Колбы Къельдаля.  
 Набор стеклянной посуды.  
 Химические реактивы.  
 Набор термометров.  
 Сушильный шкаф.

## 12 Инновационные формы образовательных технологий

Вид Формы работы	Лекции	ЛЗ
Интерактивные лекции	+	-
Работы в малых группах	-	+

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **«Почвенная и растительная диагностика»**

Направление подготовки **35.03.05 Садоводство**

Профиль **Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Форма обучения – **заочная**

Миасское  
2017

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП	16
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	17
3. Типовые контрольные задания и(или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций.....	19
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	19
4.1.1. Отчет по лабораторной работе .....	19
4.1.2. Тестирование .....	20
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	
4.2.1. Зачет.....	20
4.2.2. Экзамен.....	20

## 1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)*	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-5 – готовностью к оценке пригодности агроландшафтов для возделывания плодовых, овощных культур и винограда	студент должен знать: определение потребности в удобрениях и химических мелиорантах; методы определения доз, сроков и способов их внесения, основными принципами разработки рациональной системы удобрений, составления годовых и календарных планов применения удобрений Б1.В.ОД.15 – 3.1	студент должен уметь: диагностировать, прогнозировать и оперативно решать проблему обеспеченности растений элементами питания путем рационального применения удобрений Б1.В.ОД.15 – У.1	студент должен владеть: навыками химических и инструментальных методов анализа почв, растений и удобрений Б1.В.ОД.15 – Н.1
ПК-21 – способностью к лабораторному анализу почвенных и растительных образцов, оценке качества продукции садоводства	студент должен знать: определение потребности в удобрениях и химических мелиорантах; методы определения доз, сроков и способов их внесения, основными принципами разработки рациональной системы удобрений, составления годовых и календарных планов применения удобрений Б1.В.ОД.15 – 3.2.	студент должен уметь: диагностировать, прогнозировать и оперативно решать проблему обеспеченности растений элементами питания путем рационального применения удобрений Б1.В.ОД.15 – У.2	студент должен владеть: навыками химических и инструментальных методов анализа почв, растений и удобрений Б1.В.ОД.15 – Н.2

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.ОД.15 – 3.1	обучающийся не знает определение потребности в удобрениях и химических мелиорантах; методы определения доз, сроков и способов их внесения, основными принципами разработки рациональной системы удобрений	обучающийся слабо знает методы определения доз, сроков и способов их внесения, основными принципами разработки рациональной системы удобрений, составления годовых и календарных планов применения удобрений	обучающийся знает методы определения доз, сроков и способов их внесения, основными принципами разработки рациональной системы удобрений, составления годовых и календарных планов применения удобрений	обучающийся знает определение потребности в удобрениях и химических мелиорантах; методы определения доз, сроков и способов их внесения
Б1.В.ОД.15– 3.2.	обучающийся не знает методы определения доз, сроков и способов их внесения, основными принципами разработки рациональной системы удобрений, составления годовых и календарных планов применения удобрений	обучающийся слабо знает составления годовых и календарных планов применения удобрений	обучающийся знает определение потребности в удобрениях и химических мелиорантах; методы определения доз, сроков и способов их внесения	обучающийся знает основными принципами разработки рациональной системы удобрений, составления годовых и календарных планов применения удобрений
Б1.В.ОД.15 – У.1	обучающийся не умеет оперативно решать проблему обеспеченности растений элементами питания путем рационального применения удобрений	обучающийся слабо умеет оперативно решать проблему обеспеченности растений элементами питания путем рационального применения удобрений	обучающийся умеет оперативно решать проблему обеспеченности растений элементами питания путем рационального применения удобрений	обучающийся умеет оперативно решать проблему обеспеченности растений элементами питания путем рационального применения удобрений
Б1.В.ОД.15– У.2	обучающийся не умеет диагностировать, прогнозировать проблему обеспеченности растений элемен-	обучающийся слабо умеет диагностировать, прогнозировать проблему обеспеченности растений элемен-	обучающийся умеет диагностировать, прогнозировать проблему обеспеченности растений элементами пита-	обучающийся умеет диагностировать, прогнозировать проблему обеспеченности растений элемента-

	тами питания путем рационального применения удобрений	тами питания путем рационального применения удобрений	ния путем рационального применения удобрений	ми питания путем рационального применения удобрений
Б1.В.ОД.15 – Н.1	обучающийся не владеет навыками химических и инструментальных методов анализа почв	обучающийся слабо владеет навыками химических и инструментальных методов анализа почв	обучающийся владеет навыками химических и инструментальных методов анализа почв	обучающийся свободно владеет навыками химических и инструментальных методов анализа почв
Б1.В.ОД.15– Н.2	обучающийся не владеет навыками химических и инструментальных методов анализа растений и удобрений	обучающийся слабо владеет навыками химических и инструментальных методов анализа растений и удобрений	обучающийся владеет навыками химических и инструментальных методов анализа растений и удобрений	обучающийся свободно владеет навыками химических и инструментальных методов анализа растений и удобрений

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих *продвинутый* этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1 Методические указания для лабораторных занятий по дисциплине "Почвенная и растительная диагностика" Ч. 1. Растительная диагностика [Электронный ресурс] : для студентов агрономического факультета очной и заочной форм обучения направления подготовки 35.03.05 "Садоводство" / сост. Е. Ю. Матвеева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, – 2017. – 44 с. <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/keaz145.pdf>

2 Методические указания для лабораторных занятий по дисциплине "Почвенная и растительная диагностика" Ч. 2. Почвенная диагностика [Электронный ресурс] : для студентов агрономического факультета очной и заочной форм обучения направления подготовки 35.03.05 "Садоводство" / сост. Е. Ю. Матвеева; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, – 2017. – 42 с. <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/keaz146.pdf>

3 Почвенная и растительная диагностика [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы по дисциплине [для студентов агрономического факультета очной формы обучения направления подготовки 35.03.05 "Садоводство"] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 30 с. <http://192.168.2.40/Books/kpsxp052.pdf>.

### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих *продвинутый* этап формирования компетенций по дисциплине «Почвенная и растительная диагностика», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

##### **4.1.1. Отчет по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать изучаемые явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность разрешать конкретные ситуации (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании изучаемых явлений и процессов, искажен их смысл, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

#### 4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания (% правильных ответов)</b>
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания изложены в методических указаниях: Почвенная и растительная диагностика [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы по дисциплине [для студентов агрономического факультета очной формы обучения направления подготовки 35.03.05 "Садоводство"] / сост. Ю. З. Чиняева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 30 с. <http://192.168.2.40/Books/kpsxp052.pdf>.

#### 4.1.3 Контрольная работа

Контрольная работа используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено».

Задание для контрольной работы и критерии оценки (табл.) доводятся до сведения студентов на установочных занятиях. Контрольная работа выполняется в соответствии с заданием по методическим указаниям:

Оценка объявляется студенту непосредственно после проверки преподавателем контрольной работы.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - способность решать производственные задачи
Оценка «не зачтено»	- допущены ошибки в определении понятий; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении

## **4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1. Зачет**

Не предусмотрено.

### **4.2.2. Экзамен**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится не более трех вопросов, из которых как правило 2 теоретических вопроса и 1 задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более шести обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5	- обучающийся полно усвоил учебный материал;

(отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

### Вопросы к экзамену

1. Основные направления и задачи почвенно-растительной диагностики.
2. Роль зарубежных ученых в развитии почвенно-растительной диагностики.
3. Роль русских ученых в развитии почвенно-растительной диагностики.
4. Концепция единства почвы и растения при разработке системы применения удобрений.
5. Диагностика потребности растений в удобрениях на основе полевых опытов.
6. История развития почвенной диагностики.
7. Диагностика азотного питания растений.
8. Роль нитратного азота в питании растений и методы его определения в почве и растениях.
9. Роль аммонийного азота в питании растений и методы его определения в почве и растениях.
10. Прогнозирование азотного режима почвы.
11. Диагностика фосфорного питания растений.

12. Фосфорный режим отдельных почвенных типов.
13. Прогнозирование фосфатного потенциала почвы.
14. Роль фосфора в питании растений и методы определения его содержания в почве и растениях.
15. Динамика калийного питания растений.
16. Роль калия в питании растений и методы определения его содержания в почве и растениях.
17. Прогнозирование калийного потенциала почвы.
18. Виды кислотности почв и методы их определения.
19. Прогнозирование реакции почвенного раствора.
20. История развития методов растительной диагностики.
21. Методы растительной диагностики потребности сельскохозяйственных культур в удобрениях.
22. Визуальная диагностика потребности сельскохозяйственных культур в удобрениях.
23. Химическая диагностика потребности сельскохозяйственных культур в удобрениях.
24. Тканевая диагностика потребности сельскохозяйственных культур в удобрениях.
25. Функциональная диагностика потребности сельскохозяйственных культур в удобрениях.
26. Значение органического вещества почвы для питания растений и методы определения его содержания.
27. Баланс органического вещества в севообороте и определение потребности в органических удобрениях.
28. Влияние условий минерального питания на качество урожаев сельскохозяйственных культур.
29. Определение действительно возможной урожайности (ДВУ) сельскохозяйственных культур по влагообеспеченности и плодородию почв
30. Расчет норм удобрений под планируемый урожай сельскохозяйственных культур.
31. Моделирование режима минерального питания сельскохозяйственных культур на основе комплексной системы почвенно-растительной диагностики.
32. История развития «математического программирования урожаев», предпосылки возникновения.
33. Принципы программирования урожаев сельскохозяйственных культур.
34. Планирование, прогнозирование и программирование урожаев. Методы программирования урожая сельскохозяйственных культур.
35. Основы программирования урожаев.
36. Агрометеорологические основы программирования урожаев.
37. Агрохимические основы программирования урожаев.
38. Биологические факторы получения запланированной урожайности.
39. Агротехнические и технологические основы получения программируемых урожаев.
40. Сроки, способы, нормы, дозы применения минеральных удобрений.
41. Влияние различных факторов на эффективность удобрений.
42. Понятие о системе применения удобрений. Задачи системы удобрений, требования предъявляемые к ней.



