

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института агробиологии и  
природных ресурсов  
Есаулко Александр Николаевич

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.ДВ.02.02 Применение минеральных элементов и  
фитогормонов в питании растений**

35.04.04 Агрономия

Интегрированная защита и система питания овощных культур в защищенном грунте

Магистр

очная

## 1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ФИТОГОРМОНОВ В ПИТАНИИ РАСТЕНИЙ является - формирование системы знаний в области питания растений и применения удобрений;

- формирование теоретических знаний и практических умений и навыков по применению регуляторов роста в растениеводстве;

- выработка у обучающихся понимания общественной потребности в знаниях по получаемой специальности, а также формирование у них навыков владения методами оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях

- рационально использовать современные экспериментальные методы работы в полевых и лабораторных условиях.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 Способен разрабатывать системы мероприятий по управлению плодородием субстратов и почвенных грунтов с целью его сохранения и повышения качества и безопасности растениеводческой продукции и определять объемы производства отдельных видов овощной продукции, исходя из специализации сельскохозяйственной организации	ПК-2.3 Владеет методами и методиками контроля общего содержания биогенных элементов, их подвижных форм в субстрате (почвенных грунтах), почвенных и мелиоративных изысканий, агрохимических исследований, и их практическим применением с целью сохранения и повышения плодородия субстрата и почвы	<b>знает</b> владения методами и методиками контроля общего содержания био-генных элементов, их подвижных форм в субстрате (почвенных грунтах), поч-венных и мелиоративных изысканий, агрохимических исследований, и их практическим применением с целью сохранения и повышения плодородия субстрата и почвы <b>умеет</b> владения методами и методиками контроля общего содержания био-генных элементов, их подвижных форм в субстрате (почвенных грунтах), поч-венных и мелиоративных изысканий, агрохимических исследований, и их практическим применением с целью сохранения и повышения плодородия субстрата и почвы <b>владеет навыками</b> владения методами и методиками контроля общего содержания био-генных элементов, их подвижных форм в субстрате (почвенных грунтах), поч-венных и мелиоративных изысканий, агрохимических исследований, и их практическим применением с целью сохранения и повышения плодородия субстрата и почвы
ПК-3 Способен планировать урожайность овощных культур на основе совершенствования и	ПК-3.2 Совершенствует и повышает эффективность технологий выращивания овощной	<b>знает</b> научных достижений и опыта передовых отечественных и зарубеж-ных организаций в области растение-водства (13.017 D/01.7 Зн.15)

<p>повышения эффективности технологий выращивания продукции защищенного грунта с учетом научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей, использования специальных систем и программных комплексов</p>	<p>продукции на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей</p>	<p>(ПК-3.2) <b>умеет</b> определять перспективные направления повышения эффективно-сти производства растениеводческой продукции (13.017 D/01.7 У.6) (ПК-3.2); <b>владеет навыками</b> определения направлений совершен-ствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отече-ственных и зарубежных производе-лей (13.017 D/01.7 Тд.8) (ПК-3.2);</p>
<p>ПК-6 Способен проводить эксперименты при организации интегрированной защиты растений от вредных организмов и системы питания овощных культур в защищенном грунте</p>	<p>ПК-6.2 Разрабатывает системы удобрений овощных культур в защищенном грунте</p>	<p><b>знает</b> Методы расчета баланса органического вещества и биогенных элементов. Методы повышения общего со-держания биогенных элементов в поч-ве, а также содержания их подвижных форм.Управление производством рас-тениеводческой продукции Разработка стратегии развития растениеводства в организации (13. 017. D D/01.7 Зн.10. Зн.12)  <b>умеет</b> Разрабатывать систему мероприятий по регулированию баланса органического вещества и биогенных элементов в почве с целью повышения (сохранения) ее плодородия (13. 017. D D/01.7У.9)  <b>владеет навыками</b> Разработка системы мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения) (13. 017. D D/01.7ТД.6)</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 4семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

- Биологический метод защиты растений в теплице
- Интегрированная защита овощных культур в защищенном грунте
- Субстраты и тепличные грунты
- Товарная доработка продукции защищенного грунта
- Агротехника огурца в защищенном грунте
- Агротехника томата в защищенном грунте
- Эксплуатация сооружений в защищенном грунте
- Инновационные технологии в овощеводстве
- Методы повышения устойчивости растений к болезням и вредителям
- Современные гибриды овощных культур для защищенного грунта
- Современные проблемы в агрономии



Биологический метод защиты растений в теплице  
Интегрированная защита овощных культур в защищенном грунте  
Субстраты и тепличные грунты  
Товарная доработка продукции защищенного грунта  
Агротехника огурца в защищенном грунте  
Агротехника томата в защищенном грунте  
Эксплуатация сооружений в защищенном грунте  
Инновационные технологии в овощеводстве  
Методы повышения устойчивости растений к болезням и вредителям  
Современные гибриды овощных культур для защищенного грунта  
Современные проблемы в агрономии  
Агротехника огурца в защищенном грунте  
Биологический метод защиты растений в теплице  
Интегрированная защита овощных культур в защищенном грунте  
Субстраты и тепличные грунты  
Товарная доработка продукции защищенного грунта  
Агротехника огурца в защищенном грунте  
Агротехника томата в защищенном грунте  
Эксплуатация сооружений в защищенном грунте  
Инновационные технологии в овощеводстве  
Методы повышения устойчивости растений к болезням и вредителям  
Современные гибриды овощных культур для защищенного грунта  
Современные проблемы в агрономии  
Эксплуатация сооружений в защищенном грунте  
Биологический метод защиты растений в теплице  
Интегрированная защита овощных культур в защищенном грунте  
Субстраты и тепличные грунты  
Товарная доработка продукции защищенного грунта  
Агротехника огурца в защищенном грунте  
Агротехника томата в защищенном грунте  
Эксплуатация сооружений в защищенном грунте  
Инновационные технологии в овощеводстве  
Методы повышения устойчивости растений к болезням и вредителям  
Современные гибриды овощных культур для защищенного грунта  
Современные проблемы в агрономии

и вредителям

Биологический метод защиты растений в теплице  
Интегрированная защита овощных культур в защищенном грунте  
Субстраты и тепличные грунты  
Товарная доработка продукции защищенного грунта  
Агротехника огурца в защищенном грунте  
Агротехника томата в защищенном грунте  
Эксплуатация сооружений в защищенном грунте  
Инновационные технологии в овощеводстве  
Методы повышения устойчивости растений к болезням и вредителям  
Современные гибриды овощных культур для защищенного грунта  
Современные проблемы в агрономии  
Интегрированная защита овощных культур в защищенном грунте

Биологический метод защиты растений в теплице

Интегрированная защита овощных культур в защищенном грунте

Субстраты и тепличные грунты

Товарная доработка продукции защищенного грунта

Агротехника огурца в защищенном грунте

Агротехника томата в защищенном грунте

Эксплуатация сооружений в защищенном грунте

Инновационные технологии в овощеводстве

Методы повышения устойчивости растений к болезням и вредителям

Современные гибриды овощных культур для защищенного грунта

Современные проблемы в агрономии Биологический метод защиты растений в теплице

Освоение дисциплины «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	144/4	10	26		72	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2	6				
практической подготовки		4	10		43		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	144/4						0.25

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Физиологическая роль элементов минерального питания									
1.1.	Физиологическая роль элементов минерального питания	4	8	2	6		18	КТ 1	Устный опрос, Собеседование, Реферат	ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-6.2

1.2.	Поглощение и выделение минеральных веществ растением	4	8	2	6		18	КТ 2	Устный опрос, Собеседование, Реферат	ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-6.2
1.3.	Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растения	4	8	2	6		18	КТ 3	Собеседование, Устный опрос, Реферат	ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-6.2
1.4.	Классификация и применение регуляторов роста в растениеводстве	4	12	4	8		18	КТ 3	Устный опрос, Собеседование, Реферат	ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-6.2
	Промежуточная аттестация	Эк								
	Итого		144	10	26		72			
	Итого		144	10	26		72			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Физиологическая роль элементов минерального питания	Физиологическая роль элементов минерального питания	2/-
Поглощение и выделение минеральных веществ растением	Поглощение и выделение минеральных веществ растением	2/-
Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растения	Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растения	2/2
Классификация и применение регуляторов роста в растениеводстве	Классификация и применение регуляторов роста в растениеводстве	4/-
Итого		10

### 5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Физиологическая роль элементов минерального питания	Определение потребности растений в элементах минерального питания методом листовой и тканевой диагностики (по В. В. Церлинг) Диагностика болезней растений при голодании по элементам минерального питания	Пр	6/-/6
Поглощение и выделение	Определение объема корневой системы методом Сабинина и Колосова	Пр	6/2/6

минеральных веществ растением	Выращивание плесневого гриба на полной питательной смеси и с исключением элементов		
Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растения	Определение интенсивности роста корня с помощью микроскопа Определение места восприятия светового раздражения у проростков злака	Пр	6/2/6
Классификация и применение регуляторов роста в растениеводстве	Задерживающее и стимулирующее действие гетероауксина на рост корней Ускорение укоренения черенков фасоли с помощью гетероауксина Избирательное (селективное) действие гербицида 2,4-д	Пр	8/2/8
Итого			

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Физиологическая роль элементов минерального питания	18
Поглощение и выделение минеральных веществ растением	18
Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растения	18
Классификация и применение регуляторов роста в растениеводстве	18

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (реферат) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Физиологическая роль элементов минерального питания. Физиологическая роль элементов минерального питания			
2	Поглощение и выделение минеральных веществ растением. Поглощение и выделение минеральных веществ растением			
3	Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растения. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растения			
4	Классификация и применение регуляторов роста в растениеводстве. Классификация и применение регуляторов роста в растениеводстве			

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений»

### 7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
ПК-2.3: Владеет методами и методиками контроля общего содержания биогенных элементов, их подвижных форм в	Адаптивные системы питания овощных культур в защищенном грунте				x
	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02				x

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
субстрате (почвенных грунтах), почвенных и мелиоративных изысканий, агрохимических исследований, и их практическим применением с целью сохранения и повышения плодородия субстрата и почвы	Преддипломная практика				x
	Субстраты и тепличные грунты			x	
	Физиологические основы применения удобрений и регуляторов роста растений				x
ПК-3.2:Совершенствует и повышает эффективность технологий выращивания овощной продукции на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей	Агротехника огурца в защищенном грунте		x		
	Агротехника томата в защищенном грунте		x		
	Биологический метод защиты растений в теплице			x	
	Болезни и вредители овощных культур в защищенном грунте				x
	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01				x
	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02				x
	Интегрированная защита овощных культур в защищенном грунте			x	
	Методы повышения устойчивости растений к болезням и вредителям	x			
	Преддипломная практика				x
	Производство зеленых культур в защищенном грунте				x
	Производство салатов в защищенном грунте				x
	Современные гибриды овощных культур для защищенного грунта	x			
	Физиологические основы применения удобрений и регуляторов роста растений				x
Эксплуатация сооружений в защищенном грунте		x			
ПК-6.2:Разрабатывает системы удобрений овощных культур в защищенном грунте	Адаптивные системы питания овощных культур в защищенном грунте				x
	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02				x
	Преддипломная практика				x
	Субстраты и тепличные грунты			x	
	Физиологические основы применения удобрений и регуляторов роста растений				x

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, опреде-

## ляющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

## Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
<b>4 семестр</b>			
КТ 1	Устный опрос		0
КТ 1	Собеседование		10
КТ 1	Реферат		0
КТ 2	Устный опрос		0
КТ 2	Собеседование		10
КТ 2	Реферат		0
КТ 3	Устный опрос		0
КТ 3	Собеседование		10
КТ 3	Реферат		0
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>30</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
<b>Итого</b>			<b>100</b>
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
<b>4 семестр</b>			
КТ 1	Устный опрос	0	
КТ 1	Собеседование	10	
КТ 1	Реферат	0	
КТ 2	Устный опрос	0	
КТ 2	Собеседование	10	
КТ 2	Реферат	0	

КТ 3	Устный опрос	0	
КТ 3	Собеседование	10	
КТ 3	Реферат	0	

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

### Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная.

Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:

для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений»**

Вопросы для устного опроса

1. Физиологическая роль фосфора, серы, кремния, признаки недостаточности этих элементов в растении.

2. Физиологическая роль калия, кальция, магния, железа, симптомы «голодания» при недостатке в растениях этих элементов.

3. Физиологическая роль микроэлементов марганца, молибдена, кобальта, признаки недостаточности этих элементов в растении.

4. Источники азота для растений, превращение азота в почве.

5. Нитратная и аммиачная формы азота, их поступление и превращение в растениях.

6. Особенности азотного питания бобовых растений.

7. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания.

8. Физиологическая роль элементов минерального питания

9. Основные закономерности поглощения веществ.

10. Корень как орган поглощения элементов минерального питания.

11. Влияние внешних факторов на поглощение элементов минерального питания.
12. Корневая система как орган первичной ассимиляции элементов.
13. Транспорт элементов минерального питания.
14. Круговорот элементов минерального питания растений
15. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
16. Обеспечение растений питательными веществами в полевых условиях.
17. Почва как источник питательных элементов для сельскохозяйственных культур.
18. Неблагоприятное действие на растение избыточного уровня минерального питания.
19. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения.
20. Гормональная теория зацветания растений М. Х. Чайлахяна.
21. Влияние фитогормонов на рост и морфогенез растений.
22. Влияние на рост и развитие цитокининов.

Примерные творческие задания для выполнения на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах (дискуссия)

Вопросы для дискуссии. Обоснуйте ответы.

1. Последствия несбалансированного применения азотных удобрений: снижение лежкости продукции, ухудшение качества урожая (накопление нитратов, снижение сахаров, витаминов),
2. Применения азотных удобрений: чрезмерный рост вегетативной массы.
3. Последствия несбалансированного применения азотных удобрений: загрязнение водоисточников.
4. Особенности круговорота и баланса калия в земледелии и биосфере.
5. Агрохимические пути решения экологических проблем.

Контрольная точка № 1 (темы 1)

Типовые вопросы (оценка знаний):

1. Механизм поглощения питательных веществ корнями растений. (2 балла)
2. Физиологическая роль фосфора, серы, кремния, признаки недостаточности этих элементов в растении. (2 балла)
3. Источники азота для растений, превращение азота в почве. (2 балла)

Практико-ориентированные задачи

Типовые задачи репродуктивного уровня (оценка умений):

1. Определение общей и рабочей адсорбирующей поверхности корневой системы методом
2. Выращивание плесневого гриба на полной питательной смеси с исключением элементов

Контрольная точка № 2 (темы 2)

Типовые вопросы (оценка знаний):

1. Круговорот элементов минерального питания растений (2 балла)
2. Особенности нитратного и аммонийного питания растений. (2 балла)
3. Обеспечение растений питательными веществами в полевых условиях. (2 балла)

Типовая задача реконструктивного уровня (оценка умений):

Влияние источников азотного питания и молибдена на нитратредуктазную активность тканей растения (3 балла):

Контрольная точка № 3 (темы 3)

Типовые вопросы (оценка знаний):

1. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения. (2 балла)
2. Гормональная теория зацветания растений М. Х. Чайлахяна. (2 балла)
3. Влияние фитогормонов на рост и морфогенез растений. (2 балла)

Типовая задача реконструктивного уровня (оценка умений):

Задерживающее и стимулирующее действие гетероауксина на рост корней (3 балла)

Тематика рефератов

1. Физиологическая роль элементов минерального питания
2. Основные закономерности поглощения веществ.
3. Корень как орган поглощения элементов минерального питания.
4. Влияние внешних факторов на поглощение элементов минерального питания.
5. Корневая система как орган первичной ассимиляции элементов.
6. Транспорт элементов минерального питания.
7. Круговорот элементов минерального питания растений
8. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
9. Обеспечение растений питательными веществами в полевых условиях.
10. Почва как источник питательных элементов для сельскохозяйственных культур.
11. Неблагоприятное действие на растение избыточного уровня минерального питания.
12. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения.
13. Гормональная теория зацветания растений М. Х. Чайлахяна.
14. Влияние фитогормонов на рост и морфогенез растений.
15. Влияние на рост и развитие растений цитокининов.
16. Влияние на рост и развитие растений гиббереллинов.
17. Влияние на рост и развитие растений ауксинов.

#### Вопросы к экзамену

1. Предмет, и задачи дисциплины «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений»
2. Механизм поглощения питательных веществ корнями растений.
3. Физиологическая роль фосфора, серы, кремния, признаки недостаточности этих элементов в растении.
4. Физиологическая роль калия, кальция, магния, железа, симптомы «голодания» при недостатке в растениях этих элементов.
5. Физиологическая роль микроэлементов марганца, молибдена, кобальта, признаки недостаточности этих элементов в растении.
6. Источники азота для растений, превращение азота в почве.
7. Нитратная и аммиачная формы азота, их поступление и превращение в растениях.
8. Особенности азотного питания бобовых растений.
9. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания.
10. Физиологическая роль элементов минерального питания
11. Основные закономерности поглощения веществ.
12. Корень как орган поглощения элементов минерального питания.
13. Влияние внешних факторов на поглощение элементов минерального питания.
14. Корневая система как орган первичной ассимиляции элементов.
15. Транспорт элементов минерального питания.
16. Круговорот элементов минерального питания растений
17. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
18. Обеспечение растений питательными веществами в полевых условиях.
19. Почва как источник питательных элементов для сельскохозяйственных культур.
20. Неблагоприятное действие на растение избыточного уровня минерального питания.
21. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения.
22. Гормональная теория зацветания растений М. Х. Чайлахяна.
23. Влияние фитогормонов на рост и морфогенез растений.
24. Влияние на рост и развитие цитокининов.
25. Влияние на рост и развитие гиббереллинов.
26. Влияние на рост и развитие ауксинов.
27. Задачи и научные разработки ВНИИА им. Д. Н. Прянишникова.
28. Плодородие почвы, его виды. Пути повышения эффективного плодородия почвы.
29. Особенности круговорота и баланса азота.
30. Содержание азота в почвах. Источники поступления и потерь азота в почве.
31. Особенности круговорота и баланса фосфора.

32. .Возможные негативные последствия несбалансированного применения азотных удобрений: подкисление почвы, усиление минерализации гумуса.
33. Последствия несбалансированного применения азотных удобрений: снижение лежкости про-дукции, ухудшение качества урожая (накопление нитратов, снижение сахаров, витаминов),
34. Применения азотных удобрений: чрезмерный рост вегетативной массы.
35. Последствия несбалансированного применения азотных удобрений: загрязнение водоисточ-ников.
36. Особенности круговорота и баланса калия в земледелии и биосфере.
37. Агрохимические пути решения экологических проблем.
38. Экологические проблемы применения азотных и фосфорных удобрений в земледелии и пути их решения.
39. Физиологические основы применения удобрений.
40. Транспортные и запасные формы углеводов.
41. Транспортные формы азота в растении. Накопление белков в зерновке злаковых культур в процессе созревания. Фитогормоны и их физиологическая роль.
42. Особенности действия фитогормонов на рост тканей и органов.
43. Применение ауксина и его синтетических аналогов.
44. Ингибиторы роста, их физиологическая роль и применение в практике.

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Приступая к изучению данной дисциплины, необходимо повторить основные положения курсов «Ботаника», «Химия неорганическая и аналитическая». В частности, необходимо знать и понимать следующие понятия: основные положения почвенно-геоботанических, геологических и гидрологических изысканий и съемок для целей бонитировки и кадастровой оценки земель; проводить почвенно-экологическое обследование и использовать его результаты; владеть навыками по разработке мероприятий по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду в пределах региона, области, района и населенных пунктов (сельских и городских); экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; проводить районирование территории по почвенно-экологическим условиям; владеть методами почвенно-экологического обеспечения землеустройства и кадастров.

2. Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников, разбор кейсов, решение задач, ответы на вопросы для самоконтроля и другие задания, представленные в методических указаниях для самостоятельной работы студентов.

3. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины раздела, ответить на вопросы, указанные в методических указаниях для самостоятельной работы студентов, ответить на вопросы для самоконтроля. Такой метод дает возможность самостоятельно проверить готовность к практическому занятию, рейтингу или экзамену.

4. Особое внимание следует уделить решению задач, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний. Перед решением задач необходимо повторить методику расчета изучаемых показателей, формулы расчета, просмотреть примеры решения аналогичных задач.

5. Практические занятия, проводимые в различных интерактивных формах (дискуссии, коллективные решения творческих задач) дают возможность непосредственно понять алгоритм применения теоретических знаний, излагаемых в учебниках и на лекциях. Поэтому студент должен активно участвовать в выполнении всех видов практических работ.

7. Следует иметь в виду, что все разделы и темы дисциплины являются в равной мере важными и часто взаимосвязаны. Так, принимая решения относительно комплекса агрохимических мероприятий, необходимо опираться на данные, полученные в ходе агрохимического обследования почв. Как и в любой другой науке, нельзя приступать к изучению последующих разделов, не усвоив предыдущих.

8. Для изучения дисциплины необходимо использовать различные источники: учебники, учебные и учебно-методические пособия, монографии, сборники научных статей, публикаций, справочную литературу, раскрывающую категориально понятийный аппарат, интернет-сайты и тематические порталы. Подробный перечень рекомендуемых источников представлен в последнем разделе данных методических указаний.

При самостоятельной работе с учебниками и учебными пособиями рекомендуется придерживаться определенной последовательности. Читая и конспектируя тот или иной раздел учебника, необходимо твердо усвоить основные определения, понятия и классификации. Формулировки определений и основные классификации надо знать на память. После усвоения соответствующих понятий и закономерностей следует решить задачи или проанализировать примеры их практического применения на опыте зарубежных и российских предприятий, закрепляя тем самым проработанный теоретический материал.

УМК дисциплины включает в себя следующие материалы: краткий конспект лекций; иллюстративный материал к лекциям; вопросы к экзамену; методические указания для самостоятельной работы студентов, перечень контрольных вопросов для самоподготовки, рабочую программу дисциплины; тесты для самоконтроля степени освоения курса и должны использоваться студентами в ходе изучения дисциплины и подготовке к лабораторным занятиям.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

*11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
3. OPERA - Система управления отелем

*11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	271/ФА ЗР  266а/Ф АЗР	специализированная мебель на 180 посадочных места, персональный компьютер – 1 шт., телевизор Pioneer – 1 шт., видеопроектор – 1 шт., экран для проектора – 1 шт., классная доска – 1 шт., стол президиума – 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.  Специализированная мебель на 20 посадочных мест
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доц. , ксxn Беловолова А.А.

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доц. , дсxn Власова О.И.

\_\_\_\_\_ доц. , кпсxn Романенко Е.С.

Рабочая программа дисциплины «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений» рассмотрена на заседании Кафедра агрохимии и физиологии растений протокол № 16 от 24.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ожередова Алена Юрьевна

Рабочая программа дисциплины «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт агробиологии и природных ресурсов протокол № 6 от 31.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия

Руководитель ОП \_\_\_\_\_