

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института агробиологии и  
природных ресурсов  
Есаулко Александр Николаевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

ФТД.02 Применение микроудобрений в земледелии

35.04.04 Агрономия

Агрохимические основы управления питанием растений и плодородием почвы

Магистр

очная

## 1. 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	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3 Способен планировать урожайность сельскохозяйственных культур на основе совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства с учетом научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей, использования геоинформационных систем и программных комплексов	ПК-3.2 Совершенствует и повышает эффективность технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей	<b>знает</b> Научные достижения и опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства (Зн.15)
		<b>умеет</b> Определять перспективные направления повышения эффективности производства растениеводческой продукции (У.13)
		<b>владеет навыками</b> Определение направлений совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей (ТД.8)

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Значение, особенности применения микроудобрений в земледелии			
1.1.	РОЛЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПИТАНИИ РАСТЕНИЙ	3	ПК-3.2	Устный опрос, Реферат, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи
1.2.	МИКРОУДОБРЕНИЯ И УСЛОВИЯ ИХ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ	3	ПК-3.2	Устный опрос, Реферат, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Коллоквиум
	Промежуточная аттестация			За

### 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
<b>Текущий контроль</b>			
<b>Для оценки знаний</b>			
1	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	Перечень вопросов для устного опроса
<b>Для оценки умений</b>			
<b>Для оценки навыков</b>			
<b>Промежуточная аттестация</b>			
2	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

### 4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Применение микроудобрений в земледелии"

*Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

- вопросы с одним вариантом ответа:

1. Микроэлементы - это элементы, содержащиеся в растениях в количестве:

- 1) менее 0,001%
- 2) от 0,01% до 1%
- 3) более 1%
- 4) отсутствуют вовсе

Ответ: 1

2. Важнейшими микроэлементами для растений являются:

- 1) кальций, магний, калий

- 2) натрий, алюминий, кремний
- 3) бор, кобальт, марганец, медь, молибден, селен, цинк, ванадий, йод.
- 4) углерод, водород, кислород

Ответ: 3

3. Недостаток какого микроэлемента приводит к пожелтению молодых листьев, особенно между жилок?

- 1) Марганец
- 2) Медь
- 3) Магний
- 4) Цинк

Ответ: 4

4. Недостаточное содержание, какого микроэлемента в почве вызывает заболевание, известное как хлороз?

- 1) Меди
- 2) Калия
- 3) Фосфора
- 4) Азота

Ответ: 1

5. Роль микроэлемента бор заключается в следующем:

- 1) Участвует в процессах синтеза белка
- 2) Способствует делению клеток и развитию меристем
- 3) Регулирует транспорт сахаров
- 4) Деление клеток, синтезу нуклеиновых кислот и белков, а также в формировании клеточных стенок

Ответ: 4

6. Симптомы недостатка меди проявляются следующим образом:

- 1) Молодые листья бледнеют и деформируются
- 2) Листья приобретают фиолетовую окраску
- 3) Стебли становятся хрупкими и ломаются
- 4) Цветки преждевременно опадают

Ответ: 1

7. Наиболее часто встречающийся симптом нехватки цинка у растений:

- 1) Окрашивание листьев в темно-зеленый цвет
- 2) Мелколистность и задержка цветения
- 3) Хлороз старых листьев
- 4) Образование бурых пятен на стеблях

Ответ: 2

8. Чтобы устранить нехватку микроэлементов в почве, применяют:

- 1) Полив чистой водой
- 2) Использование минеральных и органических удобрений
- 3) Глубокая вспашка
- 4) Увеличение плотности посадки растений

Ответ: 2

9. Основной источник поступления микроэлементов в почву:

- 1) Атмосферные осадки
- 2) Минеральные удобрения
- 3) Органические остатки и минерализация материнской породы
- 4) Удобрение торфом

Ответ: 3

- вопросы с несколькими вариантами ответа:

1. Выберите правильные утверждения относительно микроэлементов:

- 1) Микроэлементы требуются растениям в больших количествах.
- 2) Микроэлементы выполняют важные функции в метаболизме растений.
- 3) Микроэлементы включают такие элементы, как бор, кобальт, марганец, медь, молибден, селен, цинк, ванадий, йод.
- 4) Их отсутствие приводит к различным нарушениям роста и развития растений.

Ответ: 2, 3, 4

2. Выберите функции, выполняемые микроэлементами в растениях:

- 1) Участие в синтезе витаминов.
- 2) Регуляция транспорта воды внутри тканей.
- 3) Активация многих ферментов.
- 4) Участие в формировании гормонов роста.
- 5) Повышение устойчивости растений к стрессовым условиям.

Ответ: 3,4,5

3. Признаки дефицита микроэлементов в растениях могут включать следующие проявления:

- 1) Нарушение процессов фотосинтеза.
- 2) Появление некрозов на краях листьев.
- 3) Замедленный рост растений.
- 4) Изменение окраски цветков.

Ответ: 1,2,3

4. Какие из следующих утверждений верны относительно воздействия микроэлементов на растения?

1) Большинство микроэлементов оказывают наибольшее влияние на ранних стадиях роста растений.

2) Только отдельные микроорганизмы способны фиксировать атмосферный азот благодаря наличию молибдена.

3) Цинк улучшает качество семенного материала и повышает всхожесть семян.

4) Бор важен для формирования и нормального функционирования клеточных стенок.

5) Избыток любого микроэлемента полезен для растений.

Ответ: 1,2,3,4

5. Укажите правильные утверждения о роли микроэлементов в продуктивности сельского хозяйства:

1) Применение микроэлементов увеличивает урожайность большинства сельскохозяйственных культур.

2) Комплексные минеральные удобрения обычно включают микроэлементы.

3) Все микроэлементы одинаково полезны для всех видов растений.

4) Дефицит микроэлементов характерен исключительно для песчаных почв.

Ответ: 1,2

6. Симптомы дефицита микроэлементов проявляются:

1) На нижних листьях в первую очередь.

2) В замедлении общего роста растений.

3) В деформации верхних листьев и точки роста.

4) В уменьшении количества и качество полученного урожая.

5) В покраснении нижней стороны листа.

Ответ: 2,3,4

7. Какие микроэлементы необходимы для нормальной фиксации азота клубеньковыми бактериями?

1) Железо

2) Марганец

3) Никель

4) Молибден

5) Кобальт

Ответ: 4,5

8. Укажите, какие из указанных ниже элементов относятся к микроэлементам:

1) Кальций

2) Натрий

3) Серебро

4) Йод

5) Медь

Ответ: 4,5

- вопросы-дополнения:

1. При недостатке растению \_\_\_\_\_ наблюдается деформация и уменьшение

листовой пластинки, задержка роста междоузлий, торможение роста растений. На листьях появляются жёлтые крапинки или пятна серо-бурого и бронзового цвета. Ткань этих участков отмирает.

Ответ: Цинка

2. При недостатке растению \_\_\_\_\_ наблюдается задержка роста, цветения, хлороз листьев, потеря упругости клеток (тургора). При остром дефиците у злаковых отмечаются побеление кончиков листьев, пустой колос, излишняя кустистость (особенно у овса, ячменя, свеклы, лука и бобовых), у плодовых культур — «суховершинность» (экзантема) и несвойственный в этот период рост ослабленных боковых побегов.

Ответ: Меди

3. При недостатке \_\_\_\_\_ страдают молодые растущие органы: происходит отмирание точек роста. У свеклы развивается «гниль сердечка» и «дуплистость корнеплода», у картофеля - сильное поражение паршой, у цветной капусты - «коричневая гниль». У подсолнечника буреет верхушка и прекращается рост молодых листьев.

Ответ: Бора

4. При недостатке \_\_\_\_\_ тормозится рост растений, листья бледнеют, деформируются и преждевременно отмирают. Молодые зеленые листья, становятся крапчатыми. Участки хлоротичной ткани впоследствии вздуваются. Края листьев закручиваются внутрь. Вдоль краев и на верхушках листьев развивается некроз.

Ответ: Молибдена

5. Недостаток \_\_\_\_\_ у растений проявляется в первую очередь замедлением роста, пожелтением и хлорозом листьев.. У бобовых растений, которые наиболее чувствительны к дефициту, наблюдается снижение активности клубеньков и ухудшение азотофиксации.

Ответ: Кобальта

6. Недостаток \_\_\_\_\_ у растений проявляется в виде хлороза (пожелтения) между жилками листьев, при этом сами жилки остаются зелеными. Также могут появляться некротические пятна, рост замедляется, и растения становятся более подвержены болезням.

Ответ: Марганца

7. Недостаток \_\_\_\_\_ у растений проявляется в задержке роста, хлорозе листьев, повышении восприимчивости к стрессу и ухудшении цветения и плодоношения.

Ответ: Селена

8. Недостаток \_\_\_\_\_ у растений сложно выявить визуально, так как он проявляется в основном через биохимические процессы. Однако, при дефиците у растений наблюдаются снижение интенсивности дыхания и фотосинтеза, уменьшение содержания хлорофилла в листьях и белка, а также нарушение каталитических реакций.

Ответ: Ванадия

9. Недостаток \_\_\_\_\_ у растений проявляется в виде замедленного роста, изменения цвета листьев (бледно-зеленый или желтоватый), деформации листьев, уменьшения урожая и преждевременного опадения листьев.

Ответ: Йода

- задания на восстановление соответствия:

1. Установите соответствие между микроэлементом и его функцией в растении:

Микроэлемент

А) Бор

Б) Марганец

В) Цинк

Г) Молибден

Функция

1) Активирует ферменты, участвующие в углеводном обмене и дыхании.

2) Входит в состав ряда ферментов, участвующих в фиксации атмосферного азота.

3) Играет важную роль в формировании клеточных оболочек и репродуктивных органов.

4) Участвует в ряде процессов, включая фотосинтез, синтез хлорофилла, обмен веществ и их усвоение.

Соответствие: А - 3; Б - 4; В - 1; Г - 2

2. Соотнесите недостаток микроэлемента с симптомами дефицита у растений:

Микроэлемент

- А) Цинк
- Б) Марганец
- В) Бор

Симптом дефицита

- 1) Маленькие междоузлия, мелкие узкие листья («карликовый рост»).
- 2) Некроз ткани листовых пластинок, особенно вокруг прожилок.
- 3) Повреждение точек роста, деформация завязей и соцветий.

Соответствие: А - 1; Б - 2; В - 3

3. Установите соответствие между элементом и признаком его избытка в растении:

Микроэлемент

- А) Медь
- Б) Бор
- В) Цинк

Признак избытка

- 1) Интенсивное потемнение тканей, угнетение роста корней.
- 2) Пожелтение краев листьев, скручивание листовых пластинок.
- 3) Угнетение фотосинтеза, накопление токсинов в тканях.

Соответствие: А - 1; Б - 2; В - 3

4. Установите соответствие между названием микроэлемента и способом его эффективного внесения в почву:

Микроэлемент

- А) Бор
- Б) Медь
- В) Марганец
- Г) Цинк

Метод внесения

- 1) Локальное внесение в рядки при посеве зерновых культур.
- 2) Распыление раствора борной кислоты на листья.
- 3) Добавление медного купороса вместе с основными удобрениями.
- 4) Преимущественно используется гранулированная форма удобрений, заделываемая в почву.

Соответствие: А - 2; Б - 3; В - 1; Г - 4.

5. Сопоставьте приборы с элементами, которые можно определять в почвах с их помощью

Прибор

- А) Спектрофотометр ЮНИКО 2100
- Б) Пламенный фотометр ПФА-378
- В) Лабораторный иономер И-160
- Г) рН-метр S20 серии SevenEasy
- Д) Спектрометр атомно-абсорбционный повАА 315
- Е) Анализатор белка по Кьельдалю UDK 129
- Ж) Спектрометр с индуктивно связанной плазмой AVIO 220 Max

Элементы которые позволяет определять

- 1) NH<sub>4</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, S, B, органическое вещество
- 2) нитратный азот
- 3) K<sub>2</sub>O, Na, Li
- 4) Cd, Cr, Fe, Mg, Mn, Ni, Pb, Zn, Hg
- 5) белок
- 6) все элементы
- 7) реакцию почвенного раствора

Ответ: А-1, Б-3, В-2, Г- 7, Д-4, Е-5, Ж-6.

**Примерные оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

1. Какое значение имеют микроэлементы в жизнедеятельности растений?
2. Перечислите основные микроэлементы, необходимые растениям.
3. Какие факторы влияют на доступность микроэлементов для растений?
4. Чем обусловлено возникновение дефицита микроэлементов в почве?
5. Приведите примеры симптомов недостатка различных микроэлементов у растений.
6. Как влияет дефицит микроэлементов на урожайность сельскохозяйственных культур?
7. Почему важно учитывать взаимодействие между макро- и микроэлементами?
8. Какие методы определения микроэлементов в почве Вам известны?
9. Какие методы определения микроудобрений в растениях Вам известны?
10. Какими путями микроэлементы попадают в почву?

***Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)***

Темы рефератов к первому блоку «Роль микроэлементов в питании растений».

1. Роль бора в жизни растений.
2. Роль кобальта в жизни растений.
3. Роль молибдена в жизни растений.
4. Роль марганца в жизни растений.
5. Роль меди в жизни растений.
6. Роль цинка в жизни растений.
7. Роль селена в жизни растений.
8. Роль ванадия в жизни растений.
9. Роль йода в жизни растений.
10. Методы диагностики дефицита микроэлементов в почве и растениях.

Темы рефератов к первому блоку «Микроудобрения и условия их эффективного применения».

1. Потребность масличных культур в микроэлементах.
2. Потребность зерновых бобовых культур в микроэлементах.
3. Потребность зерновых культур в микроэлементах.
4. Потребность сахарной свеклы в микроэлементах.
5. Потребность овощных культур в микроэлементах.
6. Классификация микроудобрений.
7. Современные формы микроудобрений и способы их внесения.
8. Оптимальные дозы и сроки внесения микроудобрений под разные культуры.
9. Применение комплексных удобрений с микроэлементами для увеличения урожая зерновых культур.
10. Эффективность листовых подкормок микроудобрениями.
11. Перспективы развития производства отечественных микроудобрений.