

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрохимии и защиты растений
Агрохимии



УТВЕРЖДЕНО:
Декан, Руководитель подразделения
Лебедовский И.А.
(протокол от 20.05.2024 № 9)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки: Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

2024

Разработчики:

Профессор, кафедра агрохимии Дроздова В.В.

Доцент, кафедра агрохимии Булдыкова И.А.

Доцент, кафедра агрохимии Есипенко С.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №702, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агрохимик-почвовед", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 551н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Агрохимии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Шеуджен А.Х.	Согласовано	13.05.2024, № 9
2	Факультет агрохимии и защиты растений	Председатель методической комиссии/совета	Москалева Н.А.	Согласовано	20.05.2024, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Целью освоения дисциплины «Питание растений» является формирование у бакалавров теоретических знаний и практических навыков по проведению растительной и почвенной диагностики, обобщению полученных данных с целью оптимизации минерального питания сельскохозяйственных культур.

Задачи изучения дисциплины:

- ☐ изучение минерального питания растений и методов его регулирования, ;
- ☐ определение доз, сроков и способов применения удобрений под отдельные культуры в соответствии с их биологическими особенностями.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П8 способен провести растительную и почвенную диагностику питания растений, разработать и реализовать меры по оптимизации минерального питания растений

ПК-П8.1 ИД 1. Уметь проводить растительную и почвенную диагностику питания растений, разрабатывать и реализовывать меры по оптимизации минерального питания растений.

Знать:

ПК-П8.1/Зн1 Уметь проводить растительную и почвенную диагностику питания растений, разрабатывать и реализовывать меры по оптимизации минерального питания растений.

Уметь:

ПК-П8.1/Ум1 Уметь проводить растительную и почвенную диагностику питания растений, разрабатывать и реализовывать меры по оптимизации минерального питания растений.

Владеть:

ПК-П8.1/Нв1 Уметь проводить растительную и почвенную диагностику питания растений, разрабатывать и реализовывать меры по оптимизации минерального питания растений.

ПК-П8.2 Разработка рекомендаций по управлению почвенным плодородием сельскохозяйственных земель

Владеть:

ПК-П8.2/Нв1 Разработка рекомендаций по управлению почвенным плодородием сельскохозяйственных земель

ПК-П8.3 Проведение растительной и почвенной диагностики питания растений, разработку и реализацию мер по оптимизации минерального питания растений

Владеть:

ПК-П8.3/Нв1 Проведение растительной и почвенной диагностики питания растений, разработку и реализацию мер по оптимизации минерального питания растений

ПК-П8.3/Нв2

ПК-П8.4 Организация контроля воздействия организации агропромышленного комплекса на окружающую среду

Владеть:

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Питание растений» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 6. В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Шестой семестр	72	2	43	1		20	22	29	Зачет
Всего	72	2	43	1		20	22	29	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение.	2			2		ПК-П8.1 ПК-П8.2
Тема 1.1. Виды питания растений	2			2		ПК-П8.3 ПК-П8.4
Раздел 2. Механизмы поступления элементов питания к корням растений	2			2		ПК-П8.1 ПК-П8.2 ПК-П8.3 ПК-П8.4
Тема 2.1. Корневое питание растений	2			2		
Раздел 3. Поступление элементов питания в корневую систему	2			2		ПК-П8.1 ПК-П8.2 ПК-П8.3

Тема 3.1. Избирательное поглощение элементов питания	2			2		ПК-П8.4
Раздел 4. Сущность, цель и задачи диагностики питания растений.	15		4	2	9	ПК-П8.1 ПК-П8.2 ПК-П8.3 ПК-П8.4
Тема 4.1. Растительная диагностика	15		4	2	9	ПК-П8.4
Раздел 5. Функциональная диагностика минерального питания растений.	8		4		4	ПК-П8.1 ПК-П8.2 ПК-П8.3 ПК-П8.4
Тема 5.1. Функциональная диагностика питания растений	8		4		4	ПК-П8.4
Раздел 6. Тканевая диагностика.	10		4	2	4	ПК-П8.1 ПК-П8.2 ПК-П8.3 ПК-П8.4
Тема 6.1. Тканевая диагностика питания растений	10		4	2	4	ПК-П8.3 ПК-П8.4
Раздел 7. Диагностика азотного питания с использованием N-тестера и N-сенсора.	10		4	2	4	ПК-П8.1 ПК-П8.2 ПК-П8.3 ПК-П8.4
Тема 7.1. Диагностика азотного питания растений	10		4	2	4	
Раздел 8. Диагностика питания и удобрение зерновых культур	10		4	4	2	ПК-П8.1 ПК-П8.2 ПК-П8.3 ПК-П8.4
Тема 8.1. Питание и удобрение зерновых культур	10		4	4	2	ПК-П8.4
Раздел 9. Диагностика питания и удобрение овощных культур	4			2	2	ПК-П8.1 ПК-П8.2 ПК-П8.3 ПК-П8.4
Тема 9.1. Питание и удобрение овощных культур	4			2	2	ПК-П8.4
Раздел 10. Диагностика питания и удобрение пропашных и технических культур	4			2	2	ПК-П8.1 ПК-П8.2 ПК-П8.3 ПК-П8.4
Тема 10.1. Питание и удобрение технических культур	4			2	2	
Раздел 11. Диагностика питания и удобрение риса	5	1		2	2	ПК-П8.1 ПК-П8.2 ПК-П8.3 ПК-П8.4
Тема 11.1. Питание и удобрение риса	5	1		2	2	ПК-П8.3 ПК-П8.4
Итого	72	1	20	22	29	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Введение.

(Лекционные занятия - 2ч.)

Тема 1.1. Виды питания растений

(Лекционные занятия - 2ч.)

Питание растений – основа их роста и продуктивности. Виды питания растений

**Раздел 2. Механизмы поступления элементов питания к корням растений
(Лекционные занятия - 2ч.)**

**Тема 2.1. Корневое питание растений
(Лекционные занятия - 2ч.)**

Строение корневой системы растений. Активное и пассивное питание

**Раздел 3. Поступление элементов питания в корневую систему
(Лекционные занятия - 2ч.)**

**Тема 3.1. Избирательное поглощение элементов питания
(Лекционные занятия - 2ч.)**

Сущность активного поглощения элементов питания растениями. Антогонизм и синергизм ионов, физиологическая реакция солей

**Раздел 4. Сущность, цель и задачи диагностики питания растений.
(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)**

**Тема 4.1. Растительная диагностика
(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)**

Виды диагностики питания растений. Визуальная диагностика

**Раздел 5. Функциональная диагностика минерального питания растений.
(Лабораторные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

**Тема 5.1. Функциональная диагностика питания растений
(Лабораторные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

Сущность и задачи функциональной диагностики минерального питания растений

**Раздел 6. Тканевая диагностика.
(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

**Тема 6.1. Тканевая диагностика питания растений
(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

Сущность и задачи тканевой диагностики. Метод инъекции или опрыскивания

**Раздел 7. Диагностика азотного питания с использованием N-тестера и N-сенсора.
(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

**Тема 7.1. Диагностика азотного питания растений
(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

Диагностика азотного питания с использованием N-тестера и N-сенсора. Приемы внесения удобрений в современных технологиях

**Раздел 8. Диагностика питания и удобрение зерновых культур
(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

**Тема 8.1. Питание и удобрение зерновых культур
(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

Особенности питания и удобрение озимых и яровых зерновых культур

Раздел 9. Диагностика питания и удобрение овощных культур
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 9.1. Питание и удобрение овощных культур
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Особенности питания и удобрения капусты, томатов, картофеля, лука

Раздел 10. Диагностика питания и удобрение пропашных и технических культур
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 10.1. Питание и удобрение технических культур
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Особенности питания и удобрения пропашных: сахарной свеклы, подсолнечника

Раздел 11. Диагностика питания и удобрение риса
(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 11.1. Питание и удобрение риса
(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Особенности питания и удобрения риса на Кубани

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение.

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Реферат

1. Требование растений к условиям питания в различные периоды их роста и развития.
2. Экология минерального питания растений
- 3.. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в продукции растениеводства
4. Факторы стресса растений и пути их снижения. Передовой опыт исследований в России и за рубежом.
5. Проблема накопления нитратов в растениеводческой продукции и пути ее решения.

Раздел 2. Механизмы поступления элементов питания к корням растений

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Реферат

1. Строение корневой системы растений.
2. Современные представления о поступлении питательных веществ и их усвоение растениями.
- 3..Показатель электропроводности. Его влияние на питание растений.
4. Роль фертигации в системе минерального питания сельскохозяйственных культур
5. Влияние внешних факторов на поступление элементов питания в растительный организм.

Раздел 3. Поступление элементов питания в корневую систему

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Вопросы

- 1.Основными видами питания растения являются:
 1. корневое и некорневое
 2. некорневое и воздушное

3. воздушное и корневое
2. Пассивное поглощение элементов питания через корни идет:
 1. по градиенту концентрации
 2. против градиента концентрации
 3. по градиенту и против градиента концентрации
3. Соль KCl является физиологически:
 1. кислой
 2. нейтральной
 3. щелочной
4. Если растения поглощают из соли в большей степени анион, то такая соль физиологически:
 1. кислая
 2. нейтральная
 3. щелочная
5. Оптимальная концентрация почвенного раствора для питания растений:
 1. 0,02-0,2
 2. 0,2-0,5%
 3. 0,5-1 %
6. Кальций поступает в растения в виде ...
 - CaCO₃
 - Ca(OH)₂
 - Ca
 - Ca(NO₃)₂
7. Наиболее чувствительны растения к повышенной концентрации питательного раствора в ...
 - молодом возрасте
 - период интенсивного накопления вегетативной массы
 - период цветения
 - последних фазах вегетации
8. Избыток одного из необходимых элементов питания проявляется в ... поглощения других элементов
 - уменьшении
 - увеличении
 - прекращении

Раздел 4. Сущность, цель и задачи диагностики питания растений.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Вопросы
 1. Азот, фосфор, калий, магний растения ...
 - могут реутилизировать
 - могут реутилизировать в определенные периоды онтогенеза
 - не могут реутилизировать
 2. Кальций, железо, марганец, бор, медь, цинк растения ...
 - могут реутилизировать
 - могут реутилизировать в определенные периоды онтогенеза
 - не могут реутилизировать
 3. Симптомы дефицита реутилизируемых элементов проявляются в первую очередь на...
 - молодых листьях
 - всех органах растения
 - старых листьях
 4. Симптомы дефицита нереутилизируемых элементов проявляются в первую очередь на ...
 - молодых листьях
 - всех органах растения
 - старых листьях

- 5.Симптомы избытка нереутилизируемых элементов проявляются на...органах растения
молодых
всех
старых
- 6.Оптимальное увлажнение почвы ... потребление растениями макро- и микроэлементов
увеличивает
не изменяет
уменьшает

Раздел 5. Функциональная диагностика минерального питания растений.

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Реферат

1. Система питания сельскохозяйственных культур при фертигации
2. Современные экспресс-методы диагностики минерального питания растений
3. Требования к качеству воды, применяемой в условиях закрытого грунта
4. Применение БЛА в диагностике питания растений
5. Применение технологий прецизионного земледелия в корректировке питания сельскохозяйственных культур.

Раздел 6. Тканевая диагностика.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Вопросы

- 1.Для повышения белковости первостепенное значение имеют какие удобрения
- 2.Сколько составляет оптимальная концентрация почвенного раствора для питания растений.
- 3.Как происходит активное поглощение элементов питания через корни
- 4.Что такое некорневое питание растений
- 5.На чем основана тканевая диагностика
- 6.Содержание зольных элементов составляет в % от сухого вещества.
- 7.Где проявляется недостаток макроэлементов проявляется в первую очередь.
- 8.Где проявляется недостаток микроэлементов проявляется в первую очередь.

Раздел 7. Диагностика азотного питания с использованием N-тестера и N-сенсора.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Задачи

1. Под озимую пшеницу требуется внести до посева N60P80K60. Под предшественник было внесено 60 т/га навоза. Уточнить дозу удобрения с учетом последствий навоза. Выбрать наиболее эффективные удобрения и рассчитать их физическую массу в ц/га.
2. На поле озимой пшеницы площадью 60 га. планируется получить урожайность 55 ц/га. при проведении диагностики в фазу начало выхода в трубку средний показатель N-тестера составил 642 Выбрать наиболее эффективное удобрение и рассчитать его потребность для проведения подкормки.
3. На поле озимой пшеницы площадью 70 га. планируется получить урожайность 60 ц/га. при проведении диагностики в фазу начало выхода в трубку средний показатель N-тестера составил 653 Выбрать наиболее эффективное удобрение и рассчитать его потребность для проведения подкормки.
4. На поле озимой пшеницы площадью 90 га. планируется получить урожайность 65 ц/га. при проведении диагностики в фазу начало выхода в трубку средний показатель N-тестера составил 678. Выбрать наиболее эффективное удобрение и рассчитать его потребность для проведения подкормки.

Раздел 8. Диагностика питания и удобрение зерновых культур

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Задачи

1. Под озимую пшеницу необходимо внести N60P60K40. Рассчитать физическую массу удобрений, ц/га, если имеются:
 - а) аммонийная селитра, суперфосфат простой, калий хлористый.
2. Под пшеницу необходимо внести N60P60K40. Рассчитать физическую массу удобрений, ц/га, если имеются:
 - а) мочевины, суперфосфат двойной, калийная соль.
3. Под озимую пшеницу необходимо внести N70P60K40. Рассчитать физическую массу удобрений, ц/га, если имеются:
 - а) нитроаммофоска, мочевины, суперфосфат двойной.

Раздел 9. Диагностика питания и удобрение овощных культур

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Задание

1. Откорректировать дозу основного удобрения под томаты, выбрать наиболее эффективные удобрения и рассчитать их физическую массу в ц/га.

Почва - чернозем обыкновенный.

Предшественник – кукуруза.

Содержание доступных форм элементов питания по паспорту поля составляет:

N по Кравкову – 7 мг/кг,

P₂O₅ и K₂O по Мачигину – 35 и 250 мг/кг соответственно.

Рекомендуемая доза N60P80K50

2. Откорректировать дозу основного удобрения под капусту, выбрать наиболее эффективные удобрения и рассчитать их физическую массу.

Почва - чернозем выщелоченный.

Предшественник – лук.

Содержание доступных форм элементов питания по картограммам или паспортам полей составляет:

N по Кравкову – 40 мг/кг,

P₂O₅ и K₂O по Чирикову – 140 и 120 мг/кг соответственно.

Рекомендуемая доза N30P60K60

3. Под огурец необходимо обеспечить дозу минерального удобрения N60P40K40. Рассчитать физическую массу удобрений в ц/га, если имеются:

- а) аммонийная селитра, суперфосфат простой, калий хлористый.

- б) нитроаммофос, мочевины, сульфат калия.

4. Под столовую свеклу необходимо обеспечить дозу минерального удобрения N60P40K50. Рассчитать физическую массу удобрений в ц/га, если имеются:

- а) мочевины, двойной суперфосфат, калий хлористый.

- б) нитроаммофос, сульфат аммония, калий хлористый.

Раздел 10. Диагностика питания и удобрение пропашных и технических культур

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Задание

1. Откорректировать дозу основного удобрения под кукурузу, выбрать наиболее эффективные удобрения и рассчитать их физическую массу.

Почва - чернозем выщелоченный.

Предшественник – озимая пшеница.

Содержание доступных форм элементов питания по картограммам или паспортам полей составляет:

N по Кравкову – 35 мг/кг,

P₂O₅ и K₂O по Чирикову – 90 и 100 мг/кг соответственно.

Рекомендуемая доза N60P60K60

2. Откорректировать дозу основного удобрения под сахарную свеклу, выбрать наиболее эффективные удобрения и рассчитать их физическую массу в ц/га.

Почва - чернозем обыкновенный.

Предшественник – озимая пшеница.

Содержание доступных форм элементов питания по картограммам или паспортам полей составляет:

N по Кравкову – 9 мг/кг,

P₂O₅ и K₂O по Мачигину – 25 и 350 мг/кг соответственно.

Рекомендуемая доза N120P120K120

3. Сколько удобрений (ц/га) нужно внести под пропашные культуры, чтобы обеспечить N120P90K60. Рассчитать физическую массу удобрений в ц/га, если имеются:

а) сульфат аммония, преципитат, сульфат калия

б) сульфоаммофос, аммонийная селитра, калий хлористый.

Раздел 11. Диагностика питания и удобрение риса

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Задание

1. Рис хорошо произрастает на ... почвах

лугово-черноземных

дерново-подзолистых

серых лесных

2. Высокая потребность риса в питательных веществах отмечается в период ...

всходы и кущение

кущение и трубкование

трубкование и выбрасывание метелки

3. Лучшими предшественниками для риса являются...

занятой пар с зернобобовыми

занятой пар с зернобобовыми и кукуруза

кукуруза

подсолнечник

4. Промежуточной культурой для риса в занятом пару используются ...

озимая пшеница и рапс

рапс и кукуруза

кукуруза

подсолнечника

5. Органические удобрения под рис лучше вносить под ...

парозанимающую культуру

рис 1 года выращивания

рис 2 года выращивания

6. Рис хорошо отзывается на внесение ... удобрений

азотных

фосфорных и калийных

азотных и калийных

азотных, фосфорных и калийных

7. Целесообразно в основное удобрение под рис применять сульфат аммония, суперфосфат простой, калий хлористый карбамид, преципитат, поташ карбамид, фосфоритную муку, калийная соль

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Шестой семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П8.1 ПК-П8.2 ПК-П8.3 ПК-П8.4

Вопросы/Задания:

1. Вопросы

1. Значение дисциплины Питание растений, ее взаимосвязь с другими науками.
2. Основные законы применения удобрений.
3. Экология минерального питания растений
4. Состав и концентрация почвенного раствора и питание растений
5. Реакция почвенного раствора и питание растений.
6. Окислительно-восстановительные процессы в почвах и питание растений
7. Содержание воды в почвах и питание растений
8. Освещенность и питание растений
9. Аэрация и питание растений
10. Температура и питание растений
11. Почвенная микрофлора и питание растений
12. Виды питания растений. Их краткая характеристика.
13. Корневое питание растений
14. Механизмы подачи элементов минерального питания к поверхности корня (корневой перехват, массовый поток, диффузия) их характеристика и роль в питании растений.
15. Механизм поступления питательных веществ через корни и их усвоение растениями. Активный и пассивный вид транспорта.
16. Избирательное поглощение ионов растениями, физиологическая реакция удобрений.
17. Влияние концентрации почвенного раствора на питание растений, хемотропизм.
18. Состав почвенного раствора, антагонизм и синергизм ионов.
19. Воздушное питание растений
20. Факторы регулирования воздушного питания растений
21. Некорневое питание растений.
22. Периодичность питания растений, критические периоды питания.
23. Диагностика питания растений. Виды диагностики.
24. Понятие «скрытый голод», его сущность
25. Реутилизируемые и нереутилизируемые элементы питания и особенности визуальной диагностики при их недостатке.
26. Почвенная диагностика питания растений, ее сущность и задачи.
27. Группировка почв по содержанию доступных форм элементов питания для различных сельскохозяйственных культур.
28. Химическая диагностика питания растений.
29. Сущность и особенности проведения тканевой диагностики.
30. Листовая диагностика питания растений, ее сущность и особенности проведения.
31. Функциональная диагностика по фотохимической активности хлоропластов и методика ее проведения. Достоинства функциональной диагностики.
32. Значение контроля азотного питания растений и методы контроля.
33. Принцип работы N-тестера и N-сенсора.
34. Методика проведения полевого обследования N-тестером.
35. Особенности питания озимой пшеницы.
36. Корректировка дозы допосевного удобрения озимой пшеницы.
37. Определение необходимости и дозы ранневесенней подкормки озимой пшеницы по

результатам почвенной диагностики.

38. Определение необходимости и дозы подкормки озимой пшеницы в фазы ку-щения и трубования по результатам тканевой диагностики.

39. Определение необходимости и дозы подкормки озимой пшеницы в фазу цве-тения и налива зерна по результатам листовой диагностики.

40. Особенности питания кукурузы

41. Особенности питания сои

42. Особенности питания подсолнечника

43. Особенности питания риса

44. Роль диагностики минерального питания растений в получении качественной сельскохозяйственной продукции

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ШЕУДЖЕН А. Х. Агрохимия: учебник / ШЕУДЖЕН А. Х.. - Майкоп: Полиграф-Юг, 2023. - 611 с. - Текст: непосредственный.

2. КУРКАЕВ В.Т. Агрохимия: учеб. пособие / КУРКАЕВ В.Т., Шеуджен А.Х.. - Майкоп: Адыгея, 2000. - 552 с. - 5-7992-0105-1. - Текст: непосредственный.

3. ШЕУДЖЕН А. Х. Почвенно-климатические условия Северного Кавказа и питание растений: учебник / ШЕУДЖЕН А. Х., Онищенко Л. М.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 296 с. - 978-5-907667-49-5. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12735> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

4. ШЕУДЖЕН А.Х. Агрохимия: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А.Х.. - Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2017. - 858 с. - 978-5-7-9500313-0-4. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. ШЕУДЖЕН А.Х. Питание и удобрение зерновых, крупяных и зернобобовых культур / ШЕУДЖЕН А.Х., Бондарева Т.Н., Онищенко Л.М.. - Краснодар: , 2012. - 230 с. - 5-7992-0279-1. - Текст: непосредственный.

2. ШЕУДЖЕН А. Х. Агрохимия. Часть 1(1). История и методология агрохимии: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А. Х.. - Краснодар: КубГАУ, 2011. - 624 с. - 5-7882-0245-7. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6026> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

3. ШЕУДЖЕН А. Х. Агрохимия. Часть 1(2). История и методология агрохимии: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А. Х.. - Краснодар: КубГАУ, 2011. - 655 с. - 5-7882-0245-7. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6027> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

4. ШЕУДЖЕН А.Х. Агрохимические основы применения удобрений / ШЕУДЖЕН А.Х., Бондарева Т.Н., Кизинек С.В.. - Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2013. - 570 с. - 978-5-7992-0799-1. - Текст: непосредственный.

5. ШЕУДЖЕН А. Х. Региональная агрохимия: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А. Х., Онищенко Л. М.. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 457 с. - 5-7992-0375-5. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5255> (дата обращения: 16.10.2024). - Режим доступа: по подписке

6. ШЕУДЖЕН А.Х. Питание и удобрение зерновых культур. Просо / ШЕУДЖЕН А.Х.. - Краснодар: КубГАУ, 2011. - 13 с. - Текст: непосредственный.

7. ШЕУДЖЕН А.Х. Питание и удобрение зерновых культур. Гречиха / ШЕУДЖЕН А.Х.. - Краснодар: КубГАУ, 2011. - 20 с. - Текст: непосредственный.

8. ШЕУДЖЕН А.Х. Питание и удобрение зерновых культур. Рис: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А.Х.. - Краснодар: , 2011. - 24 с. - 5-7992-0279-1. - Текст: непосредственный.

9. ШЕУДЖЕН А.Х. Питание и удобрение зерновых бобовых культур / ШЕУДЖЕН А.Х.. - Краснодар: , 2012. - 56 с. - 5-7992-0279-1. - Текст: непосредственный.

10. ШЕУДЖЕН А.Х. Агробихимия: методы расчета доз удобрений и приемы внесения: учеб. пособие / ШЕУДЖЕН А.Х., Онищенко Л.М., Булдыкова И.А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 141 с. - 978-907294-37-0. - Текст: непосредственный.

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. www.programs-gov.ru - Информационный сервер по материалам федеральных целевых программ

Ресурсы «Интернет»

1. <http://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
2. <http://www.elibrary.ru/> - eLIBRARY.RU — электронная библиотека научных публикаций
3. <http://e.lanbook.com> - Лань : электронно-библиотечная система

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специлитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Учебная аудитория

125300

весы технические ВЛТК-500М - 1 шт.

Доска ДК11Э2010 - 1 шт.

Иономер И-160 с первичной поверкой (преобразоват. И-160 МИ, термодатчик ТДЛ-1000-06, рН-электрод ЭС-10603/7, электрод Эср-10103, штатив ШУ-05, формуля - 1 шт.

лаборатория для золы - 1 шт.

плита электрическая - 2 шт.

спектрофотометр ПЭ-5300В - 1 шт.

Стол-мойка ЛК-600 СМС (600х600х850 мм) - 1 шт.

устройство МОК-1 - 1 шт.

шкаф лабораторный - 1 шт.

ШКАФ СУШИЛЬНЫЙ - 1 шт.

Лекционный зал

128300

Вертикальные жалюзи (2,3х2,5 м) - 3 шт.

Вешалка - 2 шт.

доска ДК11Э3010(мел) - 1 шт.

Моноблок Lenovo Think Centre S20-00 fooy3prk - 1 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

парты - 31 шт.

проектор Bend MX816ST - 1 шт.

Сплит-система LS-H12KPA2/LU-H12KRA2 (Китай) - 1 шт.

стенд выставочный - 1 шт.

стенд тематический - 1 шт.

стол МСЛ-05 - 1 шт.

шкаф МШЛ-03 - 1 шт.

Лаборатория

129300

аппарат стеклянный Кьельдаля на шлифах - 1 шт.

весы технические ВЛТК-500М - 1 шт.

доска ДК11Э2010(мел) - 1 шт.

Иономер И-160 с первичной поверкой (преобразоват. И-160 МИ, термодатчик ТДЛ-1000-06, рН-электрод ЭС-10603/7, электрод Эср-10103, штатив ШУ-05, формуля - 1 шт.

мельница электрическая - 1 шт.

спектрофотометр ПЭ-5300В - 1 шт.

Стол-мойка ЛК-600 СМС (600х600х850 мм) - 1 шт.

шкаф лабораторный - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)