

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВПО КрасГАУ

“ 24 ” _____ Н.В. Цугленок
2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оптимизация минерального питания растений

для подготовки аспирантов по специальности:

06.01.04 - Агрохимия

(шифр и наименование научной специальности)

Год обучения 2

Форма обучения очная, заочная

Красноярск, 2017

Составитель: Ульянова О.А., к.б.н., доцент

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)



подпись

«22» ноября 2011 г.

Программа разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России от 16 марта 2011 г. N 1365; паспортом номенклатуры специальностей научных работников 06.01.04 - «Агрохимия», программы-минимум кандидатского экзамена по специальности 06.01.04 – «Агрохимия».

Программа обсуждена на заседании кафедры
протокол № 6 «24» ноября 2011 г.

Зав. кафедрой: Чупрова В.В., д.б.н., профессор

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)



подпись

«24» ноября 2011 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята советом института
подготовки кадров высшей квалификации

_____ протокол № 1 «24» 12 2011 г.

Председатель:


(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» 12 2011 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	12
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i>	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	14
6.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	14
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД	18

Аннотация

Дисциплина «Оптимизация минерального питания растений» является частью цикла «дисциплины по выбору аспиранта» подготовки аспирантов по специальности 06.01.04 – «Агрохимия». Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой почвоведения и агрохимии.

Дисциплина нацелена на формирование социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивации к выполнению профессиональной деятельности, способности понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, владение навыками работы с компьютером как средством управления информацией, умения проводить химический анализ растений, удобрений и мелиорантов в соответствии с современными методиками, приобретение навыков проведения диагностики питания растений, принятие мер по оптимизации минерального питания растений.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с химическим составом и питанием растений, свойствами почв в связи с питанием растений и применением удобрений, мелиорантов, методами диагностики питания растений, определением потребности растений в удобрениях.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студентов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме коллоквиума и тестирования, промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (16 часов), практические занятия (4 часа) и 52 часа самостоятельной работы аспиранта.

1. Требования к дисциплине

Дисциплина «Оптимизация минерального питания растений» включена в ООП в цикл: дисциплины по выбору аспиранта для специальности: 06.01.04 – Агрохимия.

Изучение дисциплины «Оптимизация минерального питания растений» базируется на химии, агрохимии, общем почвоведении, физиологии и биохимии растений.

Особенностью дисциплины является изучение новых методов оптимизации минерального питания растений.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме зачета.

2. Цели и задачи дисциплины.

Целью дисциплины «Оптимизация минерального питания растений» является освоение аспирантами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области регулирования минерального питания растений для его оптимизации.

Задачи дисциплины - изучение:

- химического состава растений и их потребности в элементах питания;
- роль отдельных макро- и микроэлементов в питании растений и методов его регулирования;
- экспресс-методов и интегрированных систем диагностики питания растений;
- способов определения потребности растений в удобрениях.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- химический состав растений и их потребность в элементах питания;
- методы диагностики питания растений;
- основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений

Уметь:

- проводить экспресс-диагностику минерального питания растений и рассчитывать потребность растений в удобрениях;
- использовать метод ИСОД для оптимизации минерального питания растений;
- использовать статистические методы обработки экспериментальных данных.

Владеть:

- химическими методами анализа растений, почв и удобрений;
- методами почвенной и растительной диагностики питания растений.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Оптимизация минерального питания растений» составляет 2 зачетные единицы (72 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по годам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по годам	
			№ 2	№
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	72	
Аудиторные занятия	0,56	20	20	
Лекции (Л)	0,44	16	16	
Практические занятия (ПЗ)	0,12	4	4	
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа (СРС)	1,44	52	52	
в том числе:				
консультации	0,06	2	2	
Самоподготовка отдельных вопросов дисциплины	0,38	14	14	
самоподготовка к текущему контролю знаний	0,25	9	9	
самоподготовка к зачету	0,50	18	18	
Вид контроля: зачет	0,25	9	9	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины отражается в виде таблицы 2

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	практические или семинарские занятия	лабораторные занятия	
1.	Состав растений и потребность их в элементах питания	10	8	2		зачет
2	Методы регулирования питания растений	10	8	2		

4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модуль 1. Состав растений и их потребность в элементах питания	27	8	2	17
Модульная единица 1. Роль химических элементов в жизни растений	23	6	2	15
Модульная единица 2. Поступление элементов питания в растения	4	2		2
Модуль 2. Методы регулирования питания растений	45	8	2	35
Модульная единица 1. Диагностика питания растений	23	4	2	17
Модульная единица 2. Использование метода ИСОД и агротехнических мероприятий для оптимизации питания растений	22	4		18
ИТОГО	72	16	4	52

4.3. *Содержание модулей дисциплины*

Модуль 1. Состав растений и их потребность в элементах питания

Модульная единица 1. Роль химических элементов в жизни растений

История развития теории питания растений. Роль русских ученых М.В. Ломоносова, М.Г. Павлова, Д.И. Менделеева, А.Н. Энгельгардта, К.А. Тимирязева, К.К. Гедройца, Д.Н. Прянишникова, Д.А. Сабина в разработке учения о питании растений и применении удобрений.

Химический состав растений и его изменение в связи с возрастом и условиями питания. Содержание важнейших химических веществ и основных элементов питания в растениях. Биогенные элементы и биогенные вещества.

Азот в питании растений, его функции. Формы азота в почве, доступность их растениям. Процессы превращения азота в почве и условия их прохождения. Методы оценки обеспеченности почв азотом и потребности в азотных удобрениях.

Фосфор в питании растений, его функции. Формы фосфора в почве и их доступность растениям. Оценка обеспеченности почв подвижными фосфатами по местным грациям и потребности в фосфорных удобрениях.

Калий в питании растений, его функции. Формы калия в почве и их превращение. Оценка обеспеченности почв обменным калием по местным грациям и потребности в калийных удобрениях

Роль кальция, магния, серы и микроэлементов в питании растений.

Модульная единица 2. Поступление элементов питания в растения

Современные представления о поступлении питательных веществ в растения в зависимости от внешних условий. Адсорбционная теория питания растений и механизм поглощения переноса ионов в растения. Значение концентрации раствора, реакции среды, антагонизма и синергизма ионов, других факторов в поступлении питательных веществ в растения.

Критический период и период максимального потребления питательных веществ растениями. Понятие об избирательном поглощении питательных веществ. Усвоение растениями питательных веществ из труднорастворимых соединений. Роль микроорганизмов в поглощении растениями элементов минерального питания.

Модуль 2. Методы регулирования питания растений

Модульная единица 1. Диагностика питания растений

Сущность почвенной диагностики потребности растений в удобрениях. Виды растительной диагностики. Индикаторные органы растений.

Визуальная диагностика растений. Признаки недостатка азота, фосфора, калия, кальция, магния, серы, марганца, железа, микроэлементов. Признаки избытка в почве элементов питания.

Субмикрочисловой метод растительной диагностики питания растений.

Морфо-биометрический метод растительной диагностики питания растений.

Особенности тканевой диагностики потребности растений в удобрениях, экспресс-анализы растений на содержание нитратов, фосфатов и калия по В.В. Церлинг. Достоинства листовой диагностики потребности растений в

удобрениях. Сущность интегрированной диагностики потребности растений в удобрениях. Основы метода ИСОД и использование его для оптимизации питания растений. Применение удобрений как важнейшего приема воздействия на питание и обмен веществ растений, их рост, развитие, урожайность и качество продукции.

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Состав растений и их потребность в элементах питания		Тестирование, коллоквиум, зачет	8
	Модульная единица 1. Роль химических элементов в жизни растений	Лекция № 1. Азот в питании растений	Тестирование, коллоквиум, зачет	2
		Лекция №2. Фосфор в питании растений	Тестирование, коллоквиум, зачет	2
		Лекция № 3. Калий в питании растений	Тестирование, коллоквиум, зачет	2
	Модульная единица 2. Поступление элементов питания в растения	Лекция №4. Теории поглощения растениями питательных элементов	Тестирование, зачет	2
2.	Модуль 2. Методы регулирования питания растений		Тестирование, зачет	8
	Модульная единица 1. Диагностика питания растений	Лекция №1. Почвенная диагностика	Тестирование, зачет	2
		Лекция №2. Растительная диагностика		2
	Модульная единица 2. Использование метода ИСОД и агротехнических мероприятий для оптимизации питания растений	Лекция №3. Оптимизация питания растений методом ИСОД	Тестирование, зачет	2
		Лекция №4. Влияние удобрений на обеспеченность растений элементами питания		2

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Состав растений и их потребность в элементах питания		Тестирование, коллоквиум	2
	Модульная единица 1. Роль химических элементов в жизни растений	Занятие № 1. Роль отдельных макро- и микроэлементов в питании растений, их функции и доступность растениям, влияние на синтез белков, жиров и углеводов	Тесты и устный опрос	2
2.	Модуль 2. Методы регулирования питания растений		отчет	2
	Модульная единица 1. Диагностика питания растений	Занятие № 2. Экспресс-анализ нитратов, фосфатов и калия в растениях	Письменный отчет по результатам работ	2

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1.	1.1	1. История развития теории питания растений. Роль русских ученых М.В. Ломоносова, М.Г. Павлова, Д.И. Менделеева, А.Н. Энгельгардта, К.А. Тимирязева, К.К. Гедройца, Д.Н. Прянишникова, Д.А. Сабина в разработке учения о питании растений и применении удобрений.	2
		2. Химический состав растений и его изменение в связи с возрастом и условиями питания. Содержание важнейших химических веществ и основных элементов питания в растениях. Биогенные элементы и биогенные вещества.	2
		3. Роль отдельных макро- и микроэлементов в питании растений, их функции и доступность растениям, влияние на синтез белков, жиров и углеводов.	2
		Самоподготовка к коллоквиуму и тестированию	9
	1.2.	4. Влияние микроорганизмов на поглощение растениями элементов минерального питания.	2
2.	2.1	1. Визуальная диагностика растений. Признаки недостатка азота, фосфора, калия, кальция, магния, серы, марганца, железа, микроэлементов.	2
		2. Признаки избытка в почве элементов питания.	2
		3. Субмикроролевой метод диагностики питания растений.	2
		консультации	2
		Самоподготовка к зачету	18
		зачет	9
		ВСЕГО	

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Рудой Н.Г. Оптимизация минерального питания растений: учеб. пособие. Красноярск: Изд-во Краснояр. гос. аграр. ун-т. 2008. – 163 с.
2. Волошин, Е. И. Эколого-агрохимическое состояние почв Красноярского края. - Красноярск : КрасГАУ, 2010. - 127 с.
3. Ягодин, Б. А. Агрохимия / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко ; под ред. Б. А. Ягодина. - М. : Мир, 2004. - 582 с.
4. Крупкин, П. И. Пути прогнозирования эффективности минеральных удобрений. - Красноярск : КрасГАУ, 2006. - 95 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур. М.:Агропромиздат, 1990. -235 с.
2. Ельников И.И., Прохоров А.И. Интегральная система оперативной диагностики питания зерновых культур и кукурузы на силос (ИСОД). М.: Ин-т почвоведения им. Докучаева, 1986. -36 с.
3. Кулаковская Т.Н. Оптимизация системы почвенного питания растений. М.: Агропромиздат, 1990. -218 с.
4. Магницкий К.П. Диагностика потребности растений в удобрениях. М.: Моск. рабочий, 1972. -272 с.
5. Безуглова О.С. Новый справочник по удобрениям и стимуляторам роста. Ростов-на-Дону. Феникс, 2003. – 386 с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Сорокина О.А., Мукина Л.Р. Агрохимия: метод. указания к лаб.-практ. занятиям. Красноярск: Изд-во Краснояр. гос. аграр.ун-т. – Красноярск, 2009. – 47 с.

6.4. Программное обеспечение

1. Программа Statistica – для статистической обработки полученных экспериментальных данных.
2. Электронная библиотека e-library; <http://www.agroxxi.ru/>; <http://www.yandex.ru/>; <http://www.google.ru/>; <http://www.rambler.ru/>; информационно-справочные материалы вузов и НИИ сельскохозяйственного профиля.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам.
- **Промежуточный контроль** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме устного зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний:

Таблица 7

Рейтинг- план дисциплины «Оптимизация минерального питания растений» для аспирантов специальности 06.01.04 - Агрехимия

Структура модуля (балл)						
№ модуля	Максимальный балл	лекции	Лабораторно-практические	самостоятельная работа	зачет	Заработанный балл
1	40	2	10	6	20	100
		2		5		
		2		5		
		2		6		
2	40	2	5	9		
		2		9		
		2		9		
		2				

Студенты, не набравшие 60 баллов за семестр по дисциплине, сдают зачет

Контрольные вопросы к зачету:

1. Роль М.В. Ломоносова, М.Г. Павлова, Д.И. Менделеева, А.Н. Энгельгардта, К.А. Тимирязева, К.К. Гедройца, Д.Н. Прянишникова, Д.А. Сабинина в разработке учения о питании растений и применении удобрений.
2. Поглощительная способность почв и ее роль в питании растений.
3. Физиологическая роль химических элементов в жизни растений.
4. Приемы регулирования корневого питания растений.
5. Роль азота в жизни растений. Содержание и формы азота в почвах.
6. Диагностирование потребности растений в азотных удобрениях.
7. Функции фосфора в растении. Признаки недостатка фосфора для растений.

8. Содержание и формы фосфора в почвах.
9. Методы определения подвижных фосфатов почвы.
10. Микроэлементы в питании растений.
11. Роль калия в растениях. Содержание и формы калия в почвах.
12. Доступность для растений почвенных азота, фосфора и калия.
13. Применение удобрений как важнейшего приема воздействия на питание и обмен веществ растений, их рост, развитие, урожайность и качество продукции.
14. Растительная диагностика минерального питания растений и ее использование для оптимизации питания растений.
15. Роль микроорганизмов в поглощении растениями элементов минерального питания
16. Визуальная диагностика растений. Признаки недостатка азота, фосфора, калия, кальция, магния, серы, марганца, железа, микроэлементов.
17. Субмикроролевой метод диагностики питания растений.
18. Сущность почвенной диагностики потребности растений в удобрениях.
19. Виды растительной диагностики. Индикаторные органы растений.
20. Морфо-биометрический метод растительной диагностики питания растений.
21. Особенности тканевой диагностики потребности растений в удобрениях,
22. Сущность экспресс-анализов растений на содержание нитратов, фосфатов и калия по В.В. Церлинг.
23. Достоинства листовой диагностики потребности растений в удобрениях.
24. Сущность интегрированной диагностики потребности растений в удобрениях.
25. Основы метода ИСОД и использование его для оптимизации питания растений.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием для демонстрации учебных материалов на лекциях. Агрохимические лаборатории, оснащенные приборами, оборудованием и реактивами для проведения экспресс-анализов растений по В.В. Церлинг. Имеется аналитическая система PSCO/ISI IBM-PC4250 предназначенная для скоростного анализа однотипной растительной и пищевой продукции. Лаборатории, оснащенные компьютерами, для проведения статистической обработки получаемых на лабораторных занятиях результатов.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Учебным планом на изучение дисциплины «Оптимизация минерального питания растений» отводится всего 72 часа. При этом 28 % учебного вре-

мени отводится на аудиторные занятия. При преподавании дисциплины методически целесообразно выделять в каждом разделе курса наиболее значимые темы и акцентировать на них внимание аспирантов. При чтении лекций и проведении коллоквиума необходимо иллюстрировать материал большим количеством наглядностей и примеров, что позволит лучше усвоить материал. При изучении раздела методы регулирования питания растений целесообразно разбирать конкретные ситуации, чтобы продемонстрировать приемы визуальной диагностики растений совместно с экспресс-анализами тканевой диагностики. В рамках учебного процесса должны быть предусмотрены экскурсии студентов на выставки, в учебные хозяйства и организованы встречи со специалистами государственных организаций соответствующего профиля.

10. Образовательные технологии

Таблица 8

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 1. Модульная единица 1. Роль химических элементов в жизни растений	Л	Интерактивная форма (лекция визуализация)	6
	Л	Интерактивная форма (лекция визуализация)	2
Модуль 2. Модульная единица 1. Диагностика питания растений	ЛЗ	Разбор конкретных ситуаций	2
	Л	Интерактивная форма (лекция визуализация)	2
Модульная единица 2. Использование метода ИСОД и агротехнических мероприятий для оптимизации питания растений	Л	Встреча с представителями государственных и общественных организаций	2

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработала:

Ульянова О.А., к.б.н., доцент

_____ (подпись)