

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____
« 28 _____ 2022 г.
_____ А.Н. Гичугин
Факультет агрономии,
агрохимии и
экологии



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: **Б1.В.ДВ.02.02 СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ТЕОРИИ
ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ**

для направления **35.06.01 СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО**
направленность – **АГРОХИМИЯ**

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации
Квалификация выпускника – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии
Кафедра Агрохимии, почвоведения и агроэкологии

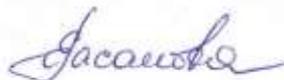
Преподаватель, подготовивший рабочую программу:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Мязин Н.Г.



Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство (уровень подготовки кадров высшей квалификации) утвержденным приказом от 18 августа 2014 г. №1017(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 сентября 2014 г., регистрационный номер 33917)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 9 от 22.05.2020 г.)

И.о. заведующего кафедрой



Гасанова Е.С.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 8 от 28.05.2020 г.)

Председатель методической комиссии



Лукин А.Л.

Рецензент: доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова», заведующая лабораторией агрохимии и агротехники возделывания культур в севообороте О.А. Минакова

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом изучения дисциплины являются: современные теории питания растений, а также условия внешней среды, влияющие на питание растений. Предмет дисциплины рассматривается в отношении объектов профессиональной деятельности выпускников, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство (сельскохозяйственные растения, агроландшафты, сенокосы и пастбища, почвы и их плодородие, посевы полевых культур, насаждения плодовых, овощных, культур и винограда).

Цель дисциплины - формирование системных представлений, углубленных теоретических знаний о питании растений и условий внешней среды, влияющих на этот процесс.

Задачами дисциплины является изучение:

- современных теорий питания растений;
- видов питания растений;
- отношения растений к условиям питания в различные фазы роста;

Дисциплина «Современные представления теории питания растений» относится к вариативной части учебного плана подготовки аспирантов по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство направленность Агрохимия. Блок 1 «Дисциплины». Индекс Б1.В.ДВ.02.02.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-2	Владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	<ul style="list-style-type: none"> - знать методологию и требования к проведению полевых и вегетационных опытов по изучению питания растений, оценки результатов и их использования для корректировки условия питания растений; - уметь использовать информационные технологии в планировании опытов, в обработке полученных результатов и корректировке питания растений; - иметь навыки и /или опыт статистической обработки данных научных исследований, установления их достоверности и использование в создании оптимальных условий для выращивания растений
ОПК-5	Готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<ul style="list-style-type: none"> - знать современные образовательные технологии, используемые в рамках преподавания дисциплин агрохимической направленности; основные методы и средства обучения, рекомендуемые к использованию в рамках преподавания дисциплин агрохимической направленности; - уметь выбирать современные образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося по программам высшего образования ; - иметь навыки и /или опыт владения современными образовательными технологиями, методами и средствами обучения
ПК-3	Способность применять в исследованиях современные приборы и оборудование	<ul style="list-style-type: none"> - знать сущность методов исследования и принципы работы современных приборов; - уметь готовить шкалу стандартных растворов, проводить настройку и калибровку приборов; - иметь навыки и /или опыт работы на современных приборах и грамотного использования оборудования

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объём часов
		4 се- мestr
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	12	12
Аудиторная работа:		
Лекции	6	6
Научно-практические занятия		
Семинары	6	6
Лабораторные работы		
Консультации		
Коллоквиум		
Другие виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	96	96
Подготовка к аудиторным занятиям	87,15	87,15
Подготовка рефератов		
Другие виды самостоятельной работы	8,85	8,85
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Лек	Сем	ЛР	СР
1	Макроэлементы в растениях, их формы и функции	1	2	-	16
2	Микроэлементы в растениях, их формы и функции	1	2	-	16
3	Поглощение элементов минерального питания растениями	1	1	-	15,15
4	Транспорт элементов минерального питания в растениях	2	1	-	20
5	Ремобилизация элементов минерального питания в растениях	1	-	-	20
Итого		6	6	-	87,15

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

1. Макроэлементы в растениях, их формы и функции.

Азот в растениях, его формы, функции. Фосфор в растениях, его формы, функции. Сера в растениях, её формы, функции. Магний в растениях, его формы, функции. Кальций в растениях, его формы, функции. Калий в растениях, его формы, функции. Кремний в растениях, его формы, функции.

2. Микроэлементы в растениях, их формы и функции.

Железо в растениях, его формы, функции. Марганец в растениях, его формы, функции. Цинк в растениях, его формы, функции. Медь в растениях, его формы, функции. Молибден в растениях, его формы, функции. Никель в растениях, его формы, функции. Бор в растениях, его формы, функции. Хлор в растениях, его формы, функции. Кобальт в растениях, его формы, функции. Селен в растениях, его формы, функции.

3. Поглощение элементов минерального питания растениями.

Корень – как орган поглощения элементов питания. Поступление минеральных веществ. Транспорт ионов через плазматическую мембрану. Пассивный и активный транспорт. Ионные каналы. Участие переносчиков и транспортных АТФаз. Значение мембранного потенциала для процессов поступления ионов в клетку. Поглощение макро- и микроэлементов растениями.

4. Транспорт элементов минерального питания в растениях.

Ближний транспорт ионов. Радиальное перемещение ионов в корне: симпластический и апопластический пути. Функции корневых тканей в радиальном транспорте. Дальний транспорт ионов в растении. Восходящий и нисходящий ток минеральных элементов и веществ в растении. Пространственная организация ионного транспорта в корне. Взаимодействие ионов.

5. Ремобилизация элементов минерального питания в растениях

Ремобилизация на стадии прорастания семян. Ремобилизация на вегетативной и репродуктивной стадиях развития растений

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч
1	Макроэлементы в растениях, их формы и функции	1

2	Микроэлементы в растениях, их формы и функции	1
3	Поглощение элементов минерального питания растениями	1
4	Транспорт элементов минерального питания в растениях	2
5	Ремобилизация элементов минерального питания в растениях	1
Всего		6

4.4. Перечень тем семинарских занятий

№ п/п	Тема семинарского занятия	Объём, ч
1	Функциональные нарушения в развитии растений при недостатке/избытке азота, фосфора, калия, серы, магния и кремния	1
2	Функциональные нарушения в развитии растений при недостатке/избытке основных микроэлементов	1
3	Поступление элементов питания в растения	1
4	Передвижение элементов питания по растению	1
5	Зависимость питания растений от условий внешней среды	1
6	Ремобилизация элементов минерального питания в растениях	1
Всего		6

4.5. Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы аспирантов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Перечень методических рекомендаций аспирантам по закреплению и углублению полученных на аудиторных занятиях знаний и навыков, подготовке к предстоящим занятиям:

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
2. Устный пересказ изученного материала.
3. Выполнение домашнего задания, предложенного в рабочей тетради.
4. Взаимоконтроль и взаимопроверка знаний аспирантов.
5. Применение полученных знаний при анализе практических ситуаций.
6. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.

Для подготовки к конкретным темам занятий аспирантам могут быть даны иные рекомендации.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч
1	Макроэлементы в растениях, их формы и функции	1. Мязин Н.Г. Современные методы диагностики в агрохимии / Н.Г. Мязин, П.Т. Брехов, А.Н. Кожокина. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – 148 с.	17
2	Микроэлементы в растениях, их формы и функции	2. Битюцкий Н.П. Микроэлементы и растение / Н.П. Битюцкий. – СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1999. – 230 с.	17,15
3	Поглощение элементов минерального питания растениями	3. Битюцкий Н.П. Комплексоны в регуляции питания растений микроэлементами / Н.П. Битюцкий, А.С. Кашенко. — СПб. : Изд-во СПб.ун-та, 1996. — 216с.	22
4	Транспорт элементов минерального питания в растениях	4. Федоров А.А. Корневое питание растений: монография / А.А. Федоров. — Уссурийск : Азбука, 2007. — 147 с.	20
5	Ремобилизация элементов минерального питания в растениях	5. Ринькис Г.Я. Сбалансированное питание растений макро-и микроэлементами / Г.Я. Ринькис, В.Ф. Ноллендорф. — Рига : Зинатне, 1982. — 304с.	11
Всего			87,15

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объём, ч
1	Семинарское занятие	Функциональные нарушения в развитии растений при недостатке/избытке азота, фосфора, калия, серы, магния и кремния	Диспут	1
2	Семинарское занятие	Функциональные нарушения в развитии растений при недостатке/избытке основных микроэлементов	Диспут	1

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Мязин Н.Г. Современные методы диагностики в агрохимии / Н.Г. Мязин, П.Т. Брехов, А.Н. Кожокина. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – 148 с.	Электронный ресурс
2	Михайлова Л.А. Агрохимия: курс лекций. Ч. 1: Удобрения: виды, свойства, химический состав / Л. А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 426 с.	1
3	Михайлова Л.А. Агрохимия: курс лекций. Ч. 2: Научные основы применения удобрений под основные полевые культуры / Л. А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 128 с.	1
4	Михайлова Л.А. Агрохимия: курс лекций. Ч. 3: Научные основы применения удобрений под основные садовые культуры / Л. А. Михайлова. – Пермь: Прокрость, 2015. – 112 с.	1
5	Битюцкий Н.П. Микроэлементы и растение / Н.П. Битюцкий. – СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 1999. – 230 с.	2

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Битюцкий Н.П. Комплексоны в регуляции питания растений микроэлементами / Н.П. Битюцкий, А.С. Кащенко. — СПб. : Изд-во СПб.ун-та, 1996. — 216с.	3
2	Федоров А.А. Корневое питание растений: монография / А.А. Федоров. — Уссурийск : Азбука, 2007. — 147 с.	1
3	Ринькис Г.Я. Сбалансированное питание растений макро-и микроэлементами / Г.Я. Ринькис, В.Ф. Ноллендорф. — Рига : Зинатне, 1982. — 304с.	1

6.1.3. Методические издания

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Современные представления теории питания растений [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство направленность - Агрохимия - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ]	ЭИ

6.1.4. Периодические издания

№ п/п	Перечень периодических изданий
1	Агрохимический вестник: Химия в сельском хозяйстве: научно-технический журнал

	- Москва: Б.и., с 1997 года
2	Агрохимия: ежемесячный журнал / Российская академия наук, Отделение биологических наук - Москва: Наука, с 1964 года
3	Почвоведение и агрохимия [Электронный ресурс]: Реферативный журнал / ВИНТИ РАН - Москва: ВИНТИ РАН, с 2000 года, CD-ROM
4	Проблемы агрохимии и экологии: научно-теоретический журнал / учредитель : НП "Содружество ученых агрохимиков и агроэкологов" при поддержке Министерства сельского хозяйства - Москва: АгрохимэкоСОдружество, с 2014 года

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	ЭБС издательства «Лань»	https://e.lanbook.com
2	ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru/
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Занятия лекционного типа	MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer			+
2	Занятия семинарского типа	MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, eLearning server	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видео- пособия «Не предусмотрены».

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

1. Макроэлементы в растениях, их формы и функции
2. Микроэлементы в растениях, их формы и функции
3. Поглощение элементов минерального питания растениями
4. Транспорт элементов минерального питания в растениях

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

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; доступ к справочно-правовым системам Гарант и Консультант Плюс; электронные учебно-методические материалы; используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, eLearning server	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 115, 116 (с 16 до 20 ч.), 232а

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.115а, 117, 118, 307, 308
--	--

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Агрохимия	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	Согласовано

