



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра агрохимии и почвоведения

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент
А.В. Дмитриев
27 мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Агрохимия с основами системы удобрений

Направление подготовки
35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Агробизнес и цифровое земледелие

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2023 г.

Составитель:

ДОЦЕНТ, К.С.-Х.Н.

Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Михайлова Марина Юрьевна
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры агрохимии и почвоведения «25» апреля 2023 года (протокол № 12)

Заведующий кафедрой:

Д.С.-Х. Н., ДОЦЕНТ

Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Миникаев Рогать Вагизович
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «2» мая 2023 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

К.С.-Х.Н., ДОЦЕНТ

Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Даминова Аниса Илдаровна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Подпись

Сержапов Игорь Михайлович
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 11 от «3» мая 2023 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) «Агробизнес и цифровое земледелие», обучающийся по дисциплине «Агрохимия с основами системы удобрений» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий		
ОПК-1.4	применяет знания основных общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач в области агрономии	Знать: основы питания растений; виды и формы минеральных и органических удобрений; вынос макроэлементов сельскохозяйственными культурами с урожаем для решения типовых задач в агрономии Уметь: осуществлять экспресс-диагностику питания с/х культур и распознавание удобрений, производить расчет доз удобрений и химических мелиорантов для решения типовых задач в агрономии Владеть: методикой применения удобрений в различных севооборотах, проводить корректировку доз удобрений и обеспечивать их эффективное и экологически безопасное применение для решения типовых задач в агрономии
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности		
ОПК-4.1	Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий	Знать: основные принципы почвенных и агрохимических исследований Уметь: обосновывать применение современных почвенных и агрохимических исследований для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур Владеть: навыками применения материалов почвенных и агрохимических исследований, справочных материалов для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

ПК-2 Способен разрабатывать системы мероприятий и технологий с использованием цифровых технологий по повышению эффективности производства продукции растениеводства		
ПК-2.4	Осуществляет расчёт и применение доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай с использованием цифровых технологий	Знать: основные виды органических и минеральных удобрений, подготовка и применение их под сельскохозяйственные культуры с использованием цифровых технологий Уметь: осуществлять расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, подготавливать и применять их под сельскохозяйственные культуры с использованием цифровых технологий Владеть: способностью осуществить расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, подготовки и применения их под сельскохозяйственные культуры с использованием цифровых технологий

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 5, 6 семестрах, 3 курса очной, заочной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Химия», «Физиология и биохимия растений», «Сельскохозяйственная экология», «Земледелие», «Почвоведение с основами географии почв», «Механизация растениеводства», «Растениеводство».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Биологическое и органическое земледелие», «Точное (прецизионное) земледелие», «Безопасность жизнедеятельности», «Система земледелия»

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (з.е.), 216 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма		Заочная форма
	Семестр 5	Семестр 6	Курс 4. Сессия 1.
Контактная работа обучающихся с	51	55	19

преподавателем (всего, час) в том числе:			
- лекции, час	16	22	6
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0	0
- лабораторные занятия, час	34	32	12
в том числе в виде практической подготовки, час	14	10	12
- зачет, час	1	0	0
- экзамен, час	0	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	57	53	197
-подготовка к лабораторным занятиям, час	20	15	54
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	20	20	54
- выполнение контрольных работ, час	0	0	40
- выполнение курсового проекта (работы), час	17	0	40
- подготовка к зачету, час	0	0	0
- подготовка к экзамену, час	0	18	9
Общая трудоемкость час	108	108	216
з.е.	3	3	6

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
(в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		лабораторные работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Научные основы питания растений и применения удобрений	6	1	8	0	14	1	7	15

2	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	6	1	12	4	18	5	10	19
3	Химические мелиоранты	4	0	4	1	8	1	10	17
4	Азотные удобрения	4	1	18	3	22	4	10	23
5	Фосфорные и калийные удобрения	4	1	8	2	12	3	10	23
6	Комплексные и микроудобрения	4	1	4	0	8	1	10	13
7	Органические удобрения	4	1	4	2	8	3	10	22
8	Технологии применения и минимизация негативного воздействия удобрений на окружающую среду	6	0	8	0	14	0	10	20
	Итого	38	6	66	12	104	18	77	152

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		очная		заочная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки	всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Научные основы питания растений и применения удобрений				
	<i>Лекции</i>				
1.1	Агрохимия - научная основа химизации земледелия	3	0	1	0
1.2	Научные основы питания растений	3	0	0	0
	<i>Лабораторные работы</i>				
1.3	Анализ растений. Определение абсолютно вещества и гигроскопической влаги	2	2	0	0
1.4	Анализ растений. Озеление растений для агрохимических анализов	4	0	0	0
2	Раздел 2. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений				
	<i>Лекции</i>				
2.1	Почва многокомпонентное природное биокосное тело	2	0	0	0
2.2	Свойства почвы и применение удобрений	4	0	1	0
	<i>Лабораторные работы</i>				
2.3	Анализ почв. Определение подвижных форм азота	6	2	2	2
2.4	Анализ почв. Определение подвижных форм фосфора и калия	6	2	2	2
3	Раздел 3. Химические мелиоранты				
	<i>Лекции</i>				
3.1	Химическая мелиорация кислых почв	2	0	0	0

3.2	Химическая мелиорация щелочных почв	2	0	0	0
Лабораторные работы					
3.3	Анализ почв. Определение кислотно-основных свойств почвы и норм химических мелиорантов	2	2	1	1
3.4	Анализ удобрений. Определение нейтрализующей способности известковых удобрений	2	2	0	0
4	Раздел 4. Азотные удобрения				
Лекции					
4.1	Азот в растениях и почвах	2	0	0	0
4.2	Производство и применение азотных удобрений	2	0	1	0
Лабораторные работы					
4.3	Анализ растений. Определение общего азота по методу Кьельдаля	4	2	0	0
4.4	Распознавание минеральных удобрений по качественным реакциям	5	2	1	1
4.5	Анализ минеральных удобрений. Основные свойства и классификация удобрений	5	2	1	1
4.6	Расчет доз минеральных удобрений с применением компьютерных программ типа «Агрохимик»	4	2	1	1
5	Раздел 5. Фосфорные и калийные удобрения				
Лекции					
5.1	Фосфор в растениях и почвах	2	0	1	0
5.2	Калий в растениях и почвах	2	0	0	0
Лабораторные работы					
5.3	Анализ растений. Определение общего фосфора фотоколориметрическим методом	4	2	2	2
5.4	Анализ растений. Определение общего калия пламенно-фотометрическим методом	4	2	0	0
6	Раздел 6. Комплексные и микроудобрения				
Лекции					
6.1	Особенности применения микроудобрений	2	0	1	0
6.2	Комплексные удобрения	2	0	0	0
Лабораторные работы					
6.3	Приготовление тукосмесей	4	2	0	0
7	Раздел 7. Органические удобрения				
Лекции					
7.1	Навоз - основное органическое удобрение	2	0	1	0
7.2	Торф, торфокомпосты и другие органические удобрения	2	0	0	0
Лабораторные работы					
7.3	Анализ органических удобрений и расчет накопления органических удобрений в хозяйстве	4	0	2	2
8	Раздел 8. Технологии применения и минимализация негативного воздействия удобрений на окружающую среду				
Лекции					
8.1	Технологии применения и минимализация негативного воздействия удобрений на окружающую среду	6	0	0	0
Лабораторные работы					
8.2	Написание и защита рефератов в форме презентаций на тему «Разработка системы удобрений под конкретную культуру и охрана окружающей среды»	8	0	0	0

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Гилязов М.Ю. Агрохимия: Вопросник для контроля самостоятельной работы студентов агрономического факультета / М.Ю. Гилязов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. - 28 с.
2. Гилязов, М.Ю. Сборник задач по агрономической химии для студентов агрофака (3-й выпуск) / М.Ю. Гилязов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2010. - 55 с.
3. Гилязов, М.Ю. Агрономическая химия: Методические указания / М.Ю. Гилязов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2011. - 96 с.
4. Гилязов, М.Ю. Сборник задач по агрономической химии: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 308 с.
5. Гилязов, М.Ю. Учебное пособие к выполнению лабораторно-практических занятий по агрономической химии для студентов-бакалавров агрономического факультета. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 120 с.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):

1. Система применения удобрений в хозяйствах определенного района.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Агрохимия с основами системы удобрений»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Кидин, В.В. Практикум по агрохимии - М.: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2013. - 599 с. (ЭБС «Знаниум», раздел «Высшее образование – бакалавриат». Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/443888>)
2. Минеев, В.Г. Агрохимия /В.Г. Минеев. - М.: Изд-во МГУ, 2004. - 718 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103796>)
3. Ягодин, Б.А. Агрохимия: учебник / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 584 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87600>).
4. Агрохимия: Учебное пособие / Кидин В.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.: 60х90 1/16. - (ЭБС «Знаниум», раздел «Высшее образование – бакалавриат». Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/465823>).
5. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей: учебное пособие / А.Н. Есаулко, В.В. Агеев, А.И. Подколзин и др. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Ставрополь: АГРУС, 2010. - 276 с. (ЭБС «Знаниум», раздел «Высшее образование – бакалавриат». Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/514234>).

Дополнительная учебная литература:

1. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей: учебное пособие / А.Н. Есаулко, В.В. Агеев, А.И. Подколзин и др. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Ставрополь: АГРУС, 2010. - 276 с. (ЭБС «Знаниум», раздел «Высшее образование – бакалавриат». Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/514234>).
2. Кузнецова, Л.А. Учебно-методическое пособие для лабораторных занятий и самостоятельной работы по курсу «Система удобрения» для студентов бакалавриата по направлению подготовки Агрохимия и агропочвоведение, профиль Агроэкология: учебно-методическое пособие / Л.А. Кузнецова, Б.С. Кондрашин. — Орел: ОрелГАУ, 2016. — 99 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106942>).
3. Термины и определения в агрохимии: учебное пособие / Ю.И. Гречишкина, А.Н. Есаулко, В.В. Агеев и др.; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: АГРУС, 2012. - 136 с. (ЭБС «Знаниум», раздел «Высшее образование – бакалавриат». Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/514797>).
4. Агрохимия [Электронный ресурс]: учебник / С.П. Торшин, В.В. Кидин.- М.: Проспект, 2016. - 603 с. - ISBN 978-5-392-18668-6.- Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/632782>
5. Агрохимия: Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Глухих М. А.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 120 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/193260>. - Издательство Лань.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. 1. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru/>
2. 2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
3. 3. Федеральный институт промышленной собственности - <http://www1.fips.ru/>
4. 4. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) - <http://www.rupto.ru/>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в ре-

комендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Гилязов М.Ю. Агрохимия: Вопросник для контроля самостоятельной работы студентов агрономического факультета / М.Ю. Гилязов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. - 28 с.
2. Гилязов, М.Ю. Сборник задач по агрономической химии для студентов агрофака (3-й выпуск) / М.Ю. Гилязов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2010. - 55 с.
3. Гилязов, М.Ю. Агрономическая химия: Методические указания / М.Ю. Гилязов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2011. - 96 с.
4. Гилязов, М.Ю. Русско-татарский толковый терминологический словарь по агрохимии и почвоведению / М.Ю. Гилязов, С.Г. Муртазина, Ф.Ф. Гафарова. - Казань: Магариф, 2003. – 135 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение)	1. Операционная система Microsoft Windows XP для образовательных организаций (Контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., Контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г., 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (Контракт №68 от 6 августа 2018 г. Контракт №65/20 от 20.07.2017) 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат» (Контракт №

			2020.26 от 20 июля 2020 г., Контракт № 2019.10 от 18 июня 2019 г., Контракт № 2018.21318 от 4 мая 2018 г., Контракт № 2017.13364 от 10 мая 2017 г.).
--	--	--	--

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

Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	1. Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием. Ауд. 17, 2 компьютерный класс, оборудованный проектором, стационарным экраном, компьютерами, включенными в локальную сеть с выходом в Интернет; Кабинет самостоятельной работы, ауд. № 25 2. Электронные образовательные ресурсы; 3. Демонстрационные материалы в виде таблиц, рисунков, слайдов; периодические таблицы химических элементов Д.И. Менделеева. Образцы минеральных удобрений, химических мелиорантов, растений, почв и агрономических руд; 4. Специализированные лаборатории агрохимии, почвоведения и агроэкологии, оснащенные лабораторным оборудованием лабораторным инвентарем и лабораторной посудой; Специализированные агрохимические лаборатории (аудитории № 2 и 7), оснащенные лабораторным оборудованием (дистиллятор, весы лабораторные технические, весы аналитические, вытяжной шкаф, печь муфельная, шкаф сушильный, мельница лабораторная для растирания проб, пламенный фотометр, рН-метр, термостат, фотоколориметр, кондуктометр, центрифуга, титровальные установки, холодильник, электрические плитки и др.) и инвентарем (штативы, треноги, тигельные щипцы, керамические треугольники, шпатели, предметные стекла, комплекты сит, термометры, и др.), лабораторной посудой (фарфоровые тигли, эксикаторы, стеклянные стаканы разной вместимостью, мерные цилиндры, стеклянные палочки, стеклянные и пластиковые пробирки, бюретки и микробюретки, капельные пипетки, промывалки, мерные колбы, воронки, водяные холодильники и др.); 5. Химические реактивы, растворы, индикаторы, фиксаналы, бумажные фильтры и др. 6. Компьютерный класс, оборудованный проектором, стационарным экраном, компьютерами, включенными в локальную сеть с выходом в Интернет.
--	---