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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент
_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Агрохимия с основами системы удобрений

Направление подготовки
35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Селекция и защита растений

Форма обучения
очная

Казань – 2026 г.

Составитель:

доцент, к.с.-х.н., доцент	Михайлова Марина Юрьевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры агрохимии и почвоведения «27» апреля 2026 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

д.с.-х. н., доцент	Миникаев Рогать Вагизович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «30» апреля 2026 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

к.с-х.н.	Сержанова Альбина Рафаилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Сержанов Игорь Михайлович
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «30» апреля 2026 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) «Селекция и защита растений», 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, естественнонаучных дисциплин 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 стандартных задач в агрономии ***Уметь:*** осуществлять экспресс-диагностику питания с/х культур и распознавание удобрений, производить расчет доз удобрений и химических мелиорантов для решения стандартных задач в агрономии ***Владеть:*** методикой применения удобрений в различных севооборотах, проводить корректировку доз удобрений и обеспечивать их эффективное и экологически безопасное применение для решения стандартных задач в агрономии
ОПК-4 Способен реализовать 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 возделывания сельскохозяйственных культур	***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 по повышению эффективности производства продукции растениеводства		
ПК-2.4	Осуществляет расчёт и применение доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай	***Знать:*** основы питания растений; принципы и технологию химической мелиорации почв; виды и формы минеральных и органических удобрений; экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур ***Уметь:*** пользоваться агрохимическими картограммами, осуществлять экспресс-диагностику питания с/х культур, проводить корректировку доз удобрений и обеспечивать их эффективное и экологически безопасное применение. ***Владеть:*** методами расчета доз удобрений на планируемый урожай и химических мелиорантов, а также разрабатывать систему применения удобрений в различных севооборотах

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины».

Изучается в 5 и 6 семестрах при очной форме 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: «Безопасность жизнедеятельности»; «Интегрированная защита растений»; «Биотехнология в защите растений».

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 5 зачетных единиц (з.е.), 180 часов.

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

Вид учебных занятий	Очное обучение	
	3 курс 5 семестр	**3 курс 6 семестр**
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)**	**49**	**51**
в том числе: -лекции, час	16	20
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-
-лабораторные занятия, час	32	30

в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час - зачет, час -экзамен, час	14 1	10 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	**23**	**57**
в том числе: -подготовка к лабораторным занятиям, час -работа с тестами, рефератами и контрольными вопросами для самоподготовки, час - выполнение курсовой работы, час - подготовка к экзамену, час - контроль	 13 10	 20 10 9 18
Общая трудоемкость, час	**72**	**108**
зач. ед.	**2**	**3**

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)

№	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	4		8		12		6	
2	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	6		8		14		8	
3	Химические мелиоранты	4		6		10		8	
4	Азотные удобрения	4		12		16		8	
5	Фосфорные и калийные удобрения	6		12		18		8	
6	Комплексные и микроудобрения	4		4		8		8	
7	Органические удобрения	4		4		8		8	
8	Технологии применения и минимализация негативного воздействия удобрений на окружающую среду	4		8		12		8	
Итого		**36**		**62**		**98**		**62**	

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час			
		очно			
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)		
1	**Раздел 1. Научные основы питания растений и применения удобрений**				
	Лекции				
1.1	Агрохимия - научная основа химизации земледелия	2	-		
1.2	Научные основы питания растений	2	-		
	Лабораторные работы				
1.3	Ознакомление с техникой лабораторных работ. Определение концентрации и приготовление растворов	2	-		
1.4	Анализ растений. Определение абсолютно вещества и гигроскопической влаги	2	-		
1.5	Анализ растений. Озоление растений для агрохимических анализов	4	-		
2	**Раздел 2. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений**				
	Лекции				
2.1	Почва многокомпонентное природное биокосное тело	2	-		
2.2	Свойства почвы и применение удобрений	4	-		
	Лабораторные работы				
2.3	Анализ почв. Определение подвижных форм азота	4	2		
2.4	Анализ почв. Определение подвижных форм фосфора и калия	4	2		
3	**Раздел 3. Химические мелиоранты**				
	Лекции				
3.1	Химическая мелиорация кислых почв	2	-		
3.2	Химическая мелиорация щелочных почв	2	-		
	Лабораторные работы				
3.3	Анализ почв. Определение кислотно-основных свойств почвы и норм химических мелиорантов	2	2		
3.4	Анализ удобрений. Определение нейтрализующей способности известковых удобрений	4	2		
4	**Раздел 4. Азотные удобрения**				
	Лекции				
4.1	Азот в растениях и почвах	2	-		
4.2	Производство и применение азотных удобрений	2	-		
	Лабораторные работы				
4.3	Анализ растений. Определение общего азота по методу Кьельдаля	3	3		
4.4	Распознавание минеральных удобрений по качественным реакциям	3	-		
4.5	Анализ минеральных удобрений. Основные свойства и классификация удобрений	3	3		
4.6	Расчет доз минеральных удобрений с применением компьютерных программ типа «Агрохимик»	3	-		
5	**Раздел 5. Фосфорные и калийные удобрения**				
	Лекции				

5.1	Фосфор в растениях и почвах	3	-		
5.2	Калий в растениях и почвах	3	-		
	Лабораторные работы				
5.3	Анализ растений. Определение общего фосфора фотоколориметрическим методом	6	2		
5.4	Анализ растений. Определение общего калия пламенно-фотометрическим методом	6	2		
6	**Раздел 6. Комплексные и микроудобрения**				
	Лекции				
6.1	Особенности применения микроудобрений	2	-		
6.2	Комплексные удобрения	2	-		
	Лабораторные работы				
6.3	Приготовление тукосмесей	4	4		
7	**Раздел 7. Органические удобрения**				
	Лекции				
7.1	Навоз - основное органическое удобрение	2	-		
7.2	Торф, торфокомпосты и другие органические удобрения	2	-		
	Лабораторные работы				
7.3	Анализ органических удобрений и расчет накопления органических удобрений в хозяйстве	4	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	4	-		
	Лабораторные работы				
8.2	Написание и защита рефератов в форме презентаций на тему «Разработка системы удобрений под конкретную культуру и охрана окружающей среды»	8	-		

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.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Агрохимия с основами системы удобрений» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на лабораторных занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, которая выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

Используются разные формы самостоятельной работы студентов:

- традиционная, самая главная форма - работа с учебниками и конспектами лекций, т. е. усвоение дисциплины просмотром, прочтением конспектов лекций, учебника и дополнительной литературы, основными формами контроля её результативности являются письменные контрольные работы и текущее компьютерное тестирование по модулям (разделам) дисциплины;

- написание и защита рефератов по отдельным модулям;

- решение индивидуальных агрохимических задач по расчету норм, доз удобрений и химических мелиорантов; прогнозирования урожайности и эффективности отдельных форм удобрений по агрохимическим параметрам почв; установлению необходимости и очередности химической мелиорации почв, возможности приготовления тукосмесей и т. д.;

- самостоятельная подготовка к каждой лабораторной работе дома (подготовительная часть) и оформление её заключительной части после выполнения соответствующих расчетов.

Для максимальной активизации самостоятельной работы студента во время лабораторных занятий, общее время выполнения лабораторной работы подразделено на 3 части: подготовительная, основная и заключительная. В методических указаниях данное положение нашло соответствующее отражение.

Подготовительная часть, как правило, выполняется самостоятельно до занятия, как домашнее задание. Чаще всего, подготовительная часть - это ознакомление с основными понятиями, терминами, формулами, табличными материалами, которые необходимы для выполнения данной лабораторной работы. Другое назначение подготовительной части - понять значение анализа, осознать для чего он нужен. В конечном счете, главное предназначение подготовительной части - подготовить студента к предстоящей лабораторной работе.

Основная часть - это агрохимические анализы почв, растений, удобрений и химических мелиорантов. Она выполняется в лаборатории под контролем преподавателя, но тоже самостоятельно (индивидуально), и лишь иногда в составе микрогруппы. Для успешного выполнения того или иного анализа, прежде всего, студент должен осмыслить принцип метода анализа, то есть понять, на чем основан метод анализа, какие химические и физические процессы при этом происходят.

Алгоритм действий студента при выполнении лабораторной работы расписан нами достаточно детально, что позволяет реализовать самостоятельную, индивидуальную работу каждого студента без излишнего вмешательства преподавателя. Но, несмотря на это, для предотвращения ошибок в анализе и несчастных случаев, преподаватель обязательно сначала сам объясняет ход работы, а потом опрашивает студента для уточнения деталей анализа. Если есть возможность, а это зависит от специфики анализа и оснащенности лаборатории, преподаватель старается опрашивать каждого студента для того, чтобы он делал анализ осознанно, поняв суть метода. Преподаватель дает разрешение приступить к анализу только после убеждения в том, что студент действительно понял ход работы. Если этого не делать, то часть студентов делает анализ механически, не понимая, зачем нужно делать первое, второе, третье и т. д. Но даже если студент знает ход работы, преподаватель должен быть всегда рядом и готовым предотвратить оплошность студента. В основную часть лабораторной работы, как правило, входят также расчеты содержания того ли иного

элемента, вещества в анализированном материале. Эти расчеты тоже проводятся под руководством преподавателя.

В заключительной части студент на основе проделанного анализа растений, почв или удобрений должен делать соответствующие выводы, рассчитать дозы удобрений и химических мелиорантов, концентрации и объемы растворов для подкормки растений, потребность в складских помещениях для хранения агрохимикатов и т. д. Студент эту часть тоже должен делать самостоятельно, но по указаниям преподавателя. В зависимости от темы заключительную часть студент делает в аудитории или дома.

Для того чтобы студент мог самостоятельно заниматься до и после занятия к каждой лабораторной работе прилагается *список рекомендуемой литературы* с указанием страниц, где студент может найти нужную информацию для выполнения данной работы.

Неотъемлемой частью организации самостоятельной работы является наличие объективной системы текущего контроля знаний студентов. Используемые формы текущей успеваемости направлены на стимулирование систематической работы студента, что может быть достигнуто при регулярности, фронтальности, индивидуальности, комплексности контроля, а также объективности и гласности оценки. Одной из действенных и удобных форм контроля знаний студентов остается письменная контрольная работа по теоретической части, где в значительной мере можно реализовать вышеназванные принципы организации самостоятельной работы и оценки знаний студентов.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

Примерная тематика курсовых работ

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. Гилязов М. Ю. Сборник задач по агрономической химии: учебное пособие для вузов / М. Ю. Гилязов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 308 с. (ЭБС «Лань», раздел «Агрономия». https://lanbook.com/catalog/agronomiya/sbornik-zadach-po-agronomicheskoy-khimii/)

2.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)

3.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)

4. Ягодин, Б.А. Агрохимия: учебник / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. — Санкт-Петербур: Лань, 2016. — 584 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/87600).

5. Агрохимия: Учебное пособие / Кидин В.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.: 60x90 1/16. - (ЭБС «Знаниум», раздел «Высшее образование – бакалавриат». Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/465823).

6. 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).

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

1. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). http://www.mcx.ru/
2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. http://agro.tatarstan.ru/
3. Федеральный институт промышленной собственности - http://www1.fips.ru/
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 занятия и самостоятельная работа студентов.

Методические указания к лекционным занятиям. 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 пометок 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 рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его преподавателю на занятиях. 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 дома самостоятельно. 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.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям. 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. Лабораторные работы следует выполнять строго в той последовательности, в какой указано в «Методических указаниях по изучению дисциплины.., 2011».

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. 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 студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., 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, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого лабораторного занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

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
Лекция 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-Плагиат» (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

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, pH-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.