Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Акчурин Евгений Тимирович
Должность: заместитель директора института зоотехнии и биологии
Дата подписания: 05.12.2026 15:18:20
Уникальный программный ключ:
7abcc100773ae7c9cceb4a7a083ff3fbbf160d2a

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт агробиотехнологий
Кафедра растениеводства и луговых экосистем

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института агробиотехнологий
_____ А.В. Шитикова
«29» апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФДТ.02 Pro Агро Лекторий

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 06.03.01 Биология
Направленность:
Генетика животных

Курс 1
Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2026

Москва, 2026

Разработчик: Шитикова А.В. д.с.-х. наук



«28» августа 2026.

Рецензент: Мазиров М.А., д.б.н., профессор



«28» августа 2026.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебных планов по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство».

Программа обсуждена на заседании кафедры растениеводства и луговых экосистем протокол № 23 от «20» июня 2026 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института агробиотехнологии

А.В. Шитикова



«28» августа 2026.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ……4

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 5

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ 5

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 5

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 9

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам 9
4.2 Содержание дисциплины 9
4.3 Лекции и практические занятия 12

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 17

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 20

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности 20
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 26

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 26

7.1 Основная литература ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
7.2 Дополнительная литература ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 26

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 27

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 28

Виды и формы отработки пропущенных занятий 28

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 29

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины ФДТ. 02 «Pro Агро Лекторий» для подготовки бакалавров по направлению подготовки: 06.03.01 Биология

ФДТ. 02 «Pro Агро Лекторий» факультативная дисциплина, направленная на расширение профессионального кругозора бакалавров аграрного профиля. Она сочетает теоретическую подготовку с практико-ориентированными мод улями, обеспечивая междисциплинарный подход к изучению современных агротехнологий.

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов системного видения агропромышленного комплекса, освоение ключевых трендов развития сельского хозяйства; понимание взаимосвязи технологических, экономических и экологических аспектов АПК, развитие компетенций для инновационной деятельности, изучение передовых агротехнологий, освоение методов внедрения инноваций в производственные процессы, подготовка к междисциплинарному взаимодействию, анализ глобальных вызовов, разработка стратегий реагирования на рыночные трансформации.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в факультативную часть учебного плана по направлению подготовки.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5

Краткое содержание дисциплины:

Сбалансированное питание макро- и микроэлементами как основа стрессоустойчивости растений. Роль минеральных веществ в защите растений от заморозков, засухи, переувлажнения, перепадов температур и болезней Технология возделывания кукурузы на зерно и силос. Зернобобовые культуры. Минеральное питание сои. Использование АгроКалькулятора для расчёта доз минеральных удобрений под сою. Полевые опыты на производстве. Планирование полевого опыта. Технологии возделывания подсолнечника (классическая и Clearfield). Освещаются видовой состав и вредоносность сорных растений, гербицидная защита, заразиха и способы борьбы с ней, основные болезни и методы защиты. Система питания подсолнечника. Влияние элементов питания на продуктивность. Кормовые травы. Ключевые технологические операции при возделывании кормовых трав. Основные характеристики травосмесей. Биологические особенности злаковых трав. Холодостойкость, морозоустойчивость, зимостойкость, жароустойчивость и засухоустойчивость растений. Цифровые технологии в АПК. АГРОТЕХ-обзор: основные задачи и digital-инструменты. Рассматриваются задачи digital в агробизнесе, автоматизация и цифровизация, обзор решений. Цифровизация АПК. Отраслевые маркетплейсы. Географические информационные систем (ГИС), области применения, основные компоненты и модели данных. АгроГИС и веб-сервисы. Интеллектуальное сельское хозяйство, дистанционное зондирование земли, беспилотные технологии и государственное регулирова-

ние. Основные характеристики и источники больших данных в сельском хозяйстве.

Общая трудоемкость учебной дисциплины 72 час/2 зач.ед.

Промежуточный контроль: зачет

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины ФДТ. 02 «Pro Агро Лекторий» является формирование у студентов системного видения агропромышленного комплекса, освоение ключевых трендов развития сельского хозяйства; понимание взаимосвязи технологических, экономических и экологических аспектов АПК, развитие компетенций для инновационной деятельности, изучение передовых агротехнологий, освоение методов внедрения инноваций в производственные процессы, подготовка к междисциплинарному взаимодействию, анализ глобальных вызовов, разработка стратегий реагирования на рыночные трансформации.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина ФДТ. 02 «Pro Агро Лекторий» включена в факультативную часть учебного плана по направлению подготовки: 06.03.01 Биология. Дисциплина ФДТ. 02 «Pro Агро Лекторий» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы производства продукции растениеводства», «Основы производства продукции животноводства», знания полученные в процессе изучения будут необходимы для успешного прохождения «Ознакомительной практики (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)», «Технологической (проектно-технологической) практики».

Особенностью дисциплины ФДТ. 02 «Pro Агро Лекторий» является сочетание теоретической подготовки с практико-ориентированными модулями, что обеспечивает междисциплинарный подход к изучению современных агротехнологий.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы производства продукции растениеводства», далее будут использованы, прежде всего, в профессиональной деятельности выпускника.

Рабочая программа дисциплины ФДТ. 02 «Pro Агро Лекторий» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы	Виды личных ресурсов: личностные; когнитивные; временные; ситуативные; эмоциональные. Признаки истощения ресурсов. Методы самооценки ресурсного состояния.	Соотносить объём задачи с доступными ресурсами; Прогнозировать время на выполнение с учётом возможных задержек; Определять необходимость привлечения дополнительных ресурсов.	Инструментами самомониторинга; техниками ресурсосбережения; навыками коммуникации о ресурсах.
2.	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2 Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Ключевые индикаторы рынка труда (востребованные компетенции, зарплатные вилки, тренды автоматизации); Типовые карьерные траектории в профессиональной сфере; Ресурсы для саморазвития (онлайн-курсы, менторство, профессиональные сообщества).	Проводить мониторинг вакансий для выявления актуальных требований; Оценивать соответствие собственных компетенций рыночным запросам; Прогнозировать изменения в отрасли на 3–5 лет вперёд.	Инструментарием планирования: цифровыми сервисами для трекинга целей; техниками тайм-менеджмента, Навыками адаптации: корректировка целей на основе обратной связи (от руководителей, коллег, тестов); использование сетевых ресурсов для ускорения роста. Методами самооценки.
3	УК-6	Способен управлять своим	УК-6.3 Реализует	Механиз-	Организовы-	Инструментарием ис-

		временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	мы реализации планов: алгоритмы пошагового выполнения задач; методы контроля промежуточных результатов; способы мобилизации ресурсов в условиях дефицита. Рыночные реалии: актуальные требования работодателей к компетенциям; тренды цифровизации и автоматизации профессий; возможности горизонтальной и вертикальной мобильности.	вать процесс достижени я целей: разбивать долгосрочные цели на операционные задачи; распределять нагрузку с учётом пиков продуктивности; выстраивать систему дедлайнов и контрольных точек, использовать сетевые ресурсы для решени я задач	полнения: цифровыми платформами для управления проектами. Навыками адаптации: быстрой перестройки планов при смене требований рынка; презентации достижений для продвижения по карьерной лестнице.
4	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.4 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результат	Методы оценки эффективности; типы ресурсов и их учёт; критерии качества результата; типичные ошибки в управлении ресурсами.	Фиксировать и анализировать данные; оценивать эффективность; интерпретировать результаты; формулировать выводы и рекомендации:	Инструментарием анализа; техниками рефлексии; методами оптимизации; навыками презентации выводов.
5	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.5. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	Каналы приобретения знаний: формальные (вузовские курсы, ДПО); неформальные (онлайн-платформы, вебинары, подкасты); Информальные (нетвор-	Находить и отбирать ресурсы: искать курсы и материалы по ключевым запросам; сравни- вать программы по крит ери-	Инструментарием самообразования; техниками управления мотивацией:

				кинг, самообразование, стажировки).	ям стоимости, длительности, отзывов; фильтровать информацию на релевантность. Организовывать процесс обучения: Выделять время для регулярных занятий; Комбинировать форматы (теория + практика + обратная связь); Создавать среду для концентрации (минимизация отвлекающих факторов).	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	**Трудоёмкость**
	час.
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**72**
1. Контактная работа:	**32,25**
Аудиторная работа	**32,25**
в том числе:	
лекции (Л)	16
практические занятия (ПЗ)	16
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	**39,75**
контрольная работа (подготовка)	20
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	19,75
Подготовка к зачету (контроль)	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	**Всего**	**Аудиторная работа**			**Внеаудиторная работа СР**
		Л	**ПЗ/С**	**ПКР**	
Раздел 1. Зерновые культуры	10	2	2		6
Раздел 2. Зернобобовые культуры	10	2	2		6
Раздел 3. Полевые опыты на производстве	8	2			6
Раздел 4. Масличные культуры	10	2	2		6
Раздел 5. Кормовые травы.	12	2	4		6
Раздел 6. Цифровые технологии в АПК	21,75	6	6		9,75
КРА	0,25			0, 25	
Итого по дисциплине	**72**	**16**	**16**	**0,25**	**39,75**

Раздел 1. Зерновые культуры.

Тема 1. Значение сбалансированного питания макро- и микроэлементами для повышения стрессоустойчивости растений

Сбалансированное минеральное питание как фундамент физиологической устойчивости растений к стрессовым факторам (заморозки, засуха, переувлажнение, перепады температур, болезни). Макро- и микроэлементы участвующие в ключевых биохимических процессах.

Ссылка на лекцию https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/sistemy-pitaniya-kultur/znachenie-sbalansirovannogo-pitaniya-dlya-povysheniya-stressoustoychivosti/

Тема 2. Зернокормовые культуры

Технология возделывания кукурузы на зерно и силос: структура затрат в интенсивной технологии возделывания кукурузы на силос; эффективность сбалансированного питания; азотные удобрения; применение жидких минеральных удобрений; применение навозной жижи; вопросы уплотнения почв и рост корневых систем; уборка на карнаж.

Ссылка на лекцию: https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/agronomiya-i-rastenievodstvo/sistema-pitaniya-kukuruzy-pri-vyrashchivanii-na-zerno-i-silos/

Раздел 2. Зернобобовые культуры

Тема 3. Минеральное питание сои.

Минеральное питание сои: удовлетворение потребности сои в азоте за счет биологической фиксации азота. Значение сбалансированного питания сои макро-, мезо- и микроэлементами для реализации генетического потенциала культуры. Диагностика обеспеченности сои фосфором, калием, серой, бором, молибденом и цинком

Ссылка на лекцию: https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/sistemy-pitaniya-kultur/mineralnoe-pitanie-soi/

Тема 4. Использование АгроКалькулятора для расчета доз минеральных удобрений под сою.

Алгоритмы расчетов, заложенные в АгроКалькулятор. Пример расчета доз элементов питания и выбора марок удобрений на планируемую урожайность 3 т/га семян на черноземе обыкновенном. Пример расчета доз элементов питания и выбора марок удобрений на планируемую урожайность 5,5 т/га семян на черноземе обыкновенном.

Ссылка на лекцию: https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/sistemy-pitaniya-kultur/ispolzovanie-agrokalkulyatora-dlya-rascheta-doz-mineralnykh-udobreniy-pod-soyu/

Раздел 3. Полевые опыты на производстве

Тема 5. Планирование полевого опыта на производстве

Применение полевых опытов в производственных условиях для проверки и внедрения агротехнических приёмов, оценки их эффективности и адаптации к конкретным почвенно-климатическим и хозяйственным условиям

Ссылка на лекцию: https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/agronomiya-i-rastenievodstvo/polevye-opyty-na-proizvodstve/

Раздел 4. Масличные культуры.

Тема 6. Технологии возделывания подсолнечника

Технологии возделывания подсолнечника (классическая и Clearfield). Видовой состав и вредоносность сорных растений. Гербицидная защита классических гибридов подсолнечника. Заразиха подсолнечника и способы борьбы с ней. Основные болезни подсолнечника. Борьба с болезнями.

Ссылка на лекцию: https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/sistemy-zashchity-rasteniy/zashchita-podsolnechnika-ot-sornyakov-i-bolezney/

Тема 7. Система питания подсолнечника

Минимальные технические требования подсолнечника. Требования подсолнечника к воде. Стадии развития подсолнечника. Технология возделывания подсолнечника. Пути улучшения качества посева. Система питания подсолнечника. Влияние элементов питания на продуктивность.

Ссылка на лекцию: https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/sistemy-pitaniya-kultur/sistema-pitaniya-podsolnechnika/

Раздел 5. Кормовые травы.

Тема 8. Ключевые технологические операции при возделывании кормовых трав.

Кормовые травы: ключевые технологические операции. Скашивание и ворошение, подбор и измельчение зеленой массы. Закладка на хранение кормовой массы. Схема опытов на многолетних травах. Биологическая урожайность и качество СВ многолетних трав.

Ссылка на лекцию: https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/agronomiya-i-rastenievodstvo/kormovye-travy/

Тема 9. Основные характеристики травосмесей

Основные характеристики травосмесей ForageMax. Основные виды трав умеренного климата. Злаковые кормовые травы. Агроклиматические требования клеверов. Бобовые травы и азот. Выбор травосмеси. Качество семян и норма высева.

Ссылка на лекцию: https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/agronomiya-i-rastenievodstvo/kormovye-travy-dlf/

Тема 10. Биологические особенности злаковых трав

Холодостойкость растений. Морозоустойчивость растений. Зимостойкость. Жароустойчивость растений. Засухоустойчивость растений.

Ссылка на лекцию: https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/agronomiya-i-rastenievodstvo/biologicheskie-osobennosti-zlakovykh-trav/

Раздел 6. Цифровые технологии в АПК

Тема 11. АГРОТЕХ-обзор: основные задачи и digital-инструменты

Задачи digital в агробизнесе. Автоматизация и цифровизация. Обзор решений для разных уровней цифровой зрелости агробизнеса. Популярные ошибки. Практические примеры.

Ссылка на лекцию: https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/tsifrovye-tekhnologii-v-apk/agrotekh-obzor-osnovnye-zadachi-i-digital-instrumenty/

Ссылка на лекцию: https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/tsifrovye-tekhnologii-v-apk/agrotekh-obzor-osnovnye-zadachi-i-digital-instrumenty-ch-2/

Тема 12. Цифровизация АПК. Отраслевые маркетплейсы

Ключевые тренды сельского хозяйства и цифровизации АПК. Электронная коммерция как часть цифровой повестки в АПК. Маркетплейс полного цикла Поле.РФ.

Ссылка на лекцию: https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/tsifrovye-tekhnologii-v-apk/tsifrovizatsiya-apk-otraslevye-marketpleysy/

Тема 13. Географические информационные системы. Организация информации в ГИС

Понятие ГИС, принцип работы. История развития ГИС. Области применения. Основные компоненты ГИС. Модели данных в ГИС.

Ссылка на лекцию: https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/tsifrovye-tekhnologii-v-apk/vvedenie-v-geograficheskie-informatsionnye-sistemy-organizatsiya-informatsii-v-gis/

Тема 14. АгроГИС и веб-сервисы

Интеллектуальное сельское хозяйство. Дистанционное зондирование земли. Беспилотные технологии. Государственное регулирование.

Ссылка на лекцию: https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/tsifrovye-tekhnologii-v-apk/agrogis-i-veb-servisy/

Тема 15. Основные характеристики и источники больших данных в сельском хозяйстве

Понятие "Большие данные". Формат больших данных. Методы обработки больших данных. Возможности обработки больших данных в сельском хозяйстве.

Ссылка на лекцию: https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/tsifrovye-tekhnologii-v-apk/ponyatie-osnovnye-kharakteristiki-i-istochniki-bolshikh-dannykh-v-selskom-khozyaystve/

4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 1. «Зерновые культуры»					
1.	Тема 1. Значение сбалансированного питания макро- и микроэлементами для повышения стрессоустойчивости растений.	Лекция № 1 «Сбалансированное минеральное питание	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5		2
	Тема 2. Зернокормовые культуры.	Практическая работа № 1 Технология возделывания кукурузы на зерно и силос	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5	Контрольная работа № 1	2
Раздел 2. «Зернобобовые культуры»					
2.	Тема 3. Минеральное питание сои.	Лекция № 2 «Значение сбалансированного питания сои».	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			6.5		
	Тема 4. Использование АгроКалькулятора для расчета доз минеральных удобрений под сою	Практическая работа № 2 Расчет доз элементов питания и выбора марок удобрений на планируемую урожайность сои.	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5	Контрольная работа № 2	2
Раздел 3. «Полевые опыты на производстве»					
3.	Тема 5. Планирование полевого опыта на производстве	Лекция № 3. «Применение полевых опытов в производственных условиях»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5		2
Раздел 4. «Масличные культуры»					
4.	Тема 6. Технологии возделывания подсолнечника	Лекция № 4 «Технология возделывания подсолнечника»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5		2
	Тема 7. Система питания подсолнечника	Практическая работа № 3 Влияние элементов питания на продуктивность	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5	Контрольная работа № 3	2
Раздел 5. «Кормовые травы»					
5.	Тема 8. Ключевые технологические операции при возделывании кормовых трав	Лекция № 5 . Кормовые травы-значение, общая характеристика. Виды кормов из трав и способы их заготовки.	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5		2
	Тема 9. Основные характеристики травосмесей	Практическая работа № 4 Основные характеристики травосмесей ForageMax	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5	Контрольная работа № 4	2
	Тема 10. Биологические особенности злаковых	Практическая работа № 5 Биологические особенности злаковых трав	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5	Контрольная работа № 5	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	трав				
Раздел 6. «Цифровые технологии в АПК»					
6	Тема 11. АГРОТЕХ-обзор: основные задачи и digital-инструменты	Лекция № 6 Задачи digital в агробизнесе	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5		2
		Практическая работа № 6 Обзор решений для разных уровней цифровой зрелости агробизнеса.	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5	Контрольная работа № 6	2
	Тема 12. Цифровизация АПК. Отраслевые маркетплейсы	Лекция №7 Ключевые тренды сельского хозяйства и цифровизации АПК	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5		2
	Тема 13. Географические информационные системы. Организация информации в ГИС	Практическая работа № 7 «Понятие ГИС, принцип работы»	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5	Контрольная работа № 7	2
	Тема 14. АгроГИС и веб-сервисы	Лекция№8 Дистанционное зондирование земли. Беспилотные технологии.	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5		2
	Тема 15. Основные характеристики и источники больших данных в сельском хозяйстве	Практическая работа № 8 Методы обработки больших данных.	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5	Контрольная работа № 8	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 «Зерновые культуры»		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Значение сбалансированного питания макро- и микроэлементами для повышения стрессоустойчивости растений. .	Что понимается под стрессоустойчивостью растений? Перечислите основные абиотические и биотические стрессоры. В чём заключается суть сбалансированного минерального питания растений? Как соотносятся понятия «дефицит», «оптимум» и «токсичность» элементов? Каковы основные физиологические процессы, на которые влияют макро- и микроэлементы в условиях стресса? Как минеральное питание связано с работой антиоксидантной системы растения? Почему несбалансированное питание снижает устойчивость к стрессам? (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
	Тема 2. Зернокормовые культуры.	Перечислите ключевые макроэлементы, необходимые кукурузе, и их основные функции. В какие фазы вегетации кукуруза наиболее требовательна к азоту, фосфору и калию? Как вносят органические удобрения под кукурузу и какие риски это несёт? Какие микроэлементы особенно важны для кукурузы и как их применяют при дефиците? В чём преимущество хелатных форм микроудобрений? (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
Раздел 2 «Зернобобовые культуры»		
2	Тема 4. Использование АгроКалькулятора для расчета доз минеральных удобрений под сою	Какие поля формы расчёта являются обязательными, а какие — дополнительными (например, органические удобрения)? Как выбрать тип почвы в калькуляторе? В чём разница между методами Кирсанова и Чирикова? Где указать предшествующую культуру и зачем это нужно? Как внести в калькулятор данные о содержании гумуса и кислотности (pH) почвы? Можно ли использовать предустановленные значения или обязательно вводить реальные данные АХО? (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
Раздел 3. «Полевые опыты на производстве»		
	Тема 5. Планирование полевого опыта на производстве	В чём принципиальная разница между стационарными и производственными полевыми опытами? Перечислите 3–4 ключевые цели проведения полевых опытов на производстве. Какие практические задачи решает полевой опыт в условиях действующего хозяйства? Почему важно «уточнять результаты стационарных опытов» в производственных условиях? В чём заключается экономическая ценность производственного полевого опыта? (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
Раздел 4. «Масличные культуры»		
4	Тема 6. Технологии возделывания подсолнечника	Почему важен правильный выбор предшественников для подсолнечника? Перечислите 3–4 оптимальных предшественника и объясните их преимущества.

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		Какие культуры нежелательны в качестве предшественников и почему? Какова минимальная пауза между повторными посевами подсолнечника на одном поле? Какие агротехнические приёмы включают осеннюю обработку почвы под подсолнечник? В чём суть зяблевой вспашки и каковы её оптимальные параметры глубины? Когда и зачем применяют безотвальную обработку вместо вспашки? Как бороться с многолетними и однолетними сорняками при подготовке почвы? Какие требования предъявляют к выровненности поверхности поля перед посевом? (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
	Тема 7. Система питания подсолнечника	Какие макроэлементы наиболее важны для подсолнечника? Их основные функции. Как определить потребность в удобрениях по содержанию подвижного фосфора (P_2O_5) в пахотном слое? Какие виды минеральных удобрений применяют под подсолнечник? Каковы сроки и дозы внесения азотных, фосфорных и калийных удобрений? Как учитывают органические удобрения (навоз, компост) при планировании минерального питания? В чём опасность избыточного внесения удобрений под подсолнечник? (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
Раздел 5. «Кормовые травы»		
5	Тема 8. Ключевые технологические операции при возделывании кормовых трав	Какие показатели качества семян обязательны для посева кормовых трав? Что такое покровный и беспокровный посев? В чём их преимущества и недостатки? Как рассчитать норму высева семян в зависимости от вида травы и цели возделывания? Какова оптимальная глубина заделки семян для мелкосемянных и крупносемянных трав? От чего она зависит? При какой температуре почвы рекомендуют начинать посев? Какие сеялки используют для посева кормовых трав? Как настроить норму высева? В чём преимущества узкорядного, сплошного и широкорядного (для семян) способов посева? (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
	Тема 9. Основные характеристики травосмесей	Почему травосмеси дают более устойчивые и высокие урожаи по годам? Как травосмеси влияют на поедаемость корма животными? В чём заключается устойчивость травосмесей к болезням, вредителям и вытаптыванию? Как травосмеси снижают риск засорения дикорастущими травами?

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		Почему бобово-злаковые травосмеси экономически эффективнее злаковых? Объясните механизм фиксации азота. Как разноуровневое расположение корневой системы и листовой поверхности в травосмеси повышает продуктивность? (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
	Тема 10. Биологические особенности злаковых трав	Какие температурные условия оптимальны для прорастания семян и вегетации злаковых? Как злаковые травы реагируют на засуху? Какие виды наиболее засухоустойчивы? Каковы требования злаковых к плодородию и структуре почвы? Какой диапазон pH почвы считается оптимальным для большинства злаковых трав? Как злаковые переносят переувлажнение и засоление почвы? Приведите примеры устойчивых видов. (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
Раздел 6. «Цифровые технологии в АПК»		
6	Темы 11-15	Что понимают под цифровыми технологиями в агропромышленном комплексе? Каковы цели цифровой трансформации сельского хозяйства? Перечислите минимум 4 целевые установки. В чём состоят основные задачи цифровизации АПК (управление ресурсами, мониторинг, прогнозирование и др.)? Какие экономические и социальные эффекты даёт внедрение цифровых технологий в АПК? Почему цифровизация считается необходимым условием конкурентоспособности аграрного сектора? Какие положения Государственной программы развития цифровой экономики РФ касаются АПК? Что такое ЕФИС ЗСН (Единая федеральная информационная система о землях сельскохозяйственного назначения)? Каковы её функции? Какова роль ЦИАС СГИО СХ (Центральной информационно-аналитической системы Системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства)? Какие электронные сервисы Минсельхоза РФ доступны сельхозпроизводителям? Что такое «точное земледелие» (precision farming)? Перечислите его базовые компоненты.Как работают системы спутникового позиционирования (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou) в АПК? В чём их различия? Для чего применяют дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) в сельском хозяйстве? Какие спутники используют? Что представляют собой геоинформационные системы (ГИС) в АПК? Приведите примеры ПО. Как используют беспилотные летательные аппараты (БПЛА) в растениеводстве ? В чём суть систем параллельного вождения и как они повышают эффективность полевых работ? Что такое «умные поля», «умные теплицы», «умные фермы»? Как применяют технологии Big Data в агроаналитике? Приведите примеры источников данных. В чём преимущества интернета вещей (IoT) для мониторинга посевов и скота?

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		Как работают системы дифференцированного внесения удобрений и СЗР? Какие датчики и ПО задействованы? Какие датчики используют для мониторинга состояния посевов (влажность, температура, NDVI и др.)? Как цифровые технологии помогают прогнозировать урожайность? Что такое электронные карты полей и как их создают? Как автоматизируют учёт и контроль полевых работ (посевные площади, внесение удобрений, уборка)? Какие цифровые инструменты применяют для защиты растений (выявление болезней, вредителей, сорняков)? Как используют виртуальную и дополненную реальность (VR/AR) в обучении агрономов и техобслуживании техники? (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)

Перечень лекций для самостоятельного изучения дисциплины

1. Выбор форм, доз, сроков и способов внесения удобрений https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/sistemy-pitaniya-kultur/vybor-form-doz-srokov-i-sposobov-vneseniya-udobreniy/
2. Диагностика питания растений макро- и мезоэлементами https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/sistemy-pitaniya-kultur/diagnostika-pitaniya-rasteniy-makro-i-mezoelementami/
3. Диагностика питания растений микроэлементами https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/sistemy-pitaniya-kultur/diagnostika-pitaniya-rasteniy-mikroelementami/
4. Основные тяжелые металлы и их влияние на почву https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/zdorove-pochv-i-melioratsiya/osnovnye-tyazhelye-metally-i-ikh-vliyanie-na-pochvu/
5. Способы сохранения здоровья почв https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/zdorove-pochv-i-melioratsiya/sposoby-sokhraneniya-zdorovya-pochv/
6. Система севооборота при No-Till https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/agronomiya-i-rastenievodstvo/sistema-sevooborota-pri-no-till/
7. Жидкое комплексное удобрение APALIQUA: преимущества использования https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/sistemy-pitaniya-kultur/zhidkoe-kompleksnoe-udobrenie-apaliqua-preimushchestva-ispolzovaniya/
8. Микроэлементы и их роль при возделывании основных сельскохозяйственных культур https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/sistemy-pitaniya-kultur/mikroelementy-i-ikh-rol-pri-vozdelyvanii-osnovnykh-selskokhozyaystvennykh-kultur-/
9. АЛСЗ. Разработка адаптивно-ландшафтных систем земледелия с использованием доступных цифровых решений (часть 1) https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/agronomiya-i-rastenievodstvo/alsz-razrabotka-adaptivno-landshaftnykh-sistem-zemledeliya-s-ispolzovaniem-dostupnykh-tsifrovykh-resh/

10. АЛСЗ. Разработка адаптивно-ландшафтных систем земледелия с использованием доступных цифровых решений (часть 2) https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/agronomiya-i-rastenievodstvo/1alsz-razrabotka-adaptivno-landshaftnykh-sistem-zemledeliya-s-ispolzovaniem-dostupnykh-tsifrovykh-re/
11. Эффективность применения кремнийсодержащих агрохимикатов на зерновых и картофеле https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/sistemy-pitaniya-kultur/effektivnost-primeneniya-kremniysoderzhashchikh-agrokhimikatov-na-zernovykh-i-kartofele/
12. Производство минеральных удобрений https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/proizvodstvo-mineralnykh-udobreniy/proizvodstvo-mineralnykh-udobreniy/
13. Углеродный след сельскохозяйственной продукции https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/carbon%20neutrality/uglerodnyy-sled-selskokhozyaystvennoy-produktsii/
14. Современное состояние и перспективы использования клещей в биологическом контроле вредителей сельскохозяйственных растений https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/sistemy-zashchity-rasteniy/sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-ispolzovaniya-kleshchey-v-biologicheskom-kontrole-vrediteley-se/
15. Кремниевые препараты в сельском хозяйстве https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/kremniy/kremnievye-preparaty-v-selskom-khozyaystve/
16. Механизмы влияния активных форм кремния на систему «почва – растение» https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/kremniy/mekhanizmy-vliyaniya-aktivnykh-form-na-sistemu-pochva-rastenie-/
17. Здоровье почвы https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/zdorove-pochv-i-melioratsiya/zdorove-pochvy/
18. Защита растений - от вредных объектов до средств защиты и безопасности https://lectoriy.phosagro.ru/lectures/sistemy-zashchity-rasteniy/zashchita-rasteniy-ot-vrednykh-obektov-do-sredstv-zashchity-i-bezopasnosti/

5. Образовательные технологии

Учебным планом подготовки бакалавров предусмотрено при освоении дисциплины использовать активные и интерактивные образовательные технологии, которые представлены в табл. 6.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Раздел 1. «Зерновые культуры»	Л	Информационно-коммуникационные технологии
2.	Раздел 2. «Зернобобовые культуры»	Л	Информационно-коммуникационные технологии
3.	Раздел 3. «Полевые опыты на производстве»	Л	Информационно-коммуникационные технологии
4.	Раздел 4. «Масличные культуры»	Л	Информационно-коммуникационные технологии
5.	Раздел 5. «Кормовые травы»	Л	Информационно-

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
			коммуникационные технологии
6.	Раздел 6. «Цифровые технологии в АПК»	Л	Информационно-коммуникационные технологии

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

Контрольная работа №1 «Технология возделывания кукурузы на зерно и силос»

1.Каким требованиям должны соответствовать семена кукурузы по всхожести и чистоте?
2.Что такое калибровка семян и зачем она нужна?
3.Опишите этапы предпосевной подготовки семян (воздухо-тепловой обогрев, протравливание, инкрустация).
4.При какой температуре почвы начинают посев кукурузы?
5.Каковы оптимальные схемы посева для кукурузы на зерно и на силос (ширина междурядий, расстояние между растениями)?
6.Как зависит глубина заделки семян от типа почвы и влажности? Укажите диа пазоны глубин.
7.Какие сеялки применяют для посева кукурузы? Как регулируют норму высева ?
8.Какова норма высева семян (тыс. шт./га) для среднеранних, среднеспелых, сре днепоздних и поздних сортов?
9. Какие макроэлементы наиболее важны для кукурузы? Их основные функции.
10.Когда и в каком виде вносят фосфорно-калийные удобрения? Почему азот в носят весной?

Контрольная работа №2 «Агрокалькулятор»

1. Что такое агрокалькулятор? Перечислите его основные функции в системе аг рономического планирования.
2. В чём заключается суть расчёта доз удобрений под культуру с помощью агро калькулятора? Какие ключевые цели он позволяет достичь?
3. Почему для сои особенно важен корректный расчёт доз минеральных удоб рений?
4. Какие преимущества даёт использование агрокалькулятора по сравнению с ручным расчётом по таблицам и формулам?
5. Какие параметры почвы обязательно нужно указать в агрокалькуляторе для расчёта доз удобрений под сою? Приведите минимум 4 показателя.
6. Как влияет тип почвы (например, чернозём, дерново-подзолистая, серая лесн ая) на расчётные дозы азота, фосфора и калия?
7. Почему важно указывать культуру-предшественник при расчёте доз удобре ний для сои? Приведите 2 примера влияния предшественников.

8. Как планируемая урожайность сои учитывается в алгоритме агрокалькулятора? Объясните связь между целевым урожаем и потребностью в элементах питания.
9. Какое значение имеет содержание гумуса и кислотность почвы (pH) для расчёта доз удобрений?
10. Опишите пошагово процесс ввода данных в агрокалькулятор для расчёта доз удобрений под сою.

Контрольная работа №3 «Система питания подсолнечника»

1. В чём отличия традиционной (стандартной) схемы питания? Укажите пример припосевного удобрения и дозы.
2. Перечислите ключевые элементы интенсивной схемы питания подсолнечника. Какие удобрения и в каких фазах применяются?
3. Почему припосевное внесение удобрений не рекомендуется проводить непосредственно в гнездо с семенами?
4. Каковы оптимальные сроки внесения фосфорных и калийных удобрений под подсолнечник? Почему весеннее внесение менее эффективно?
5. Какие типы почв непригодны для возделывания подсолнечника? Объясните причины.
6. Как pH почвы влияет на доступность элементов питания для подсолнечника? Приведите 2–3 примера.
7. Какие признаки дефицита азота, калия и фосфора можно определить визуально?
8. Что такое листовая диагностика? В каких фазах развития подсолнечника она наиболее информативна?
9. Как мелиорация (известкование, гипсование) влияет на систему питания подсолнечника?
10. Какие ошибки в системе питания подсолнечника чаще всего приводят к снижению урожайности? Предложите способы их предотвращения.

Контрольная работа № 4 «Основные характеристики травосмесей»

1. Что такое травосмесь? В чём её принципиальное отличие от монокультурного посева трав?
2. Перечислите 4–5 ключевых целей использования травосмесей в сельском хозяйстве.
3. Какие преимущества даёт применение травосмесей по сравнению с чистыми посевами (не менее 4 пунктов)?
4. В каких типах сельскохозяйственных угодий (сенокосы, пастбища, газоны и др.) чаще всего применяют травосмеси? Кратко поясните специфику каждого варианта.
5. Перечислите основные типы травосмесей по сложности состава (количество видов). Приведите примеры для каждого типа.
6. Как классифицируют травосмеси по способу использования? Охарактеризуйте особенности пастбищных и сенокосно-пастбищных смесей.
7. Назовите типы травосмесей по длительности использования (срокам службы) Укажите примерные временные рамки для каждого типа.

8. Перечислите основные группы травосмесей по видовому составу (злаковые, бобовые и др.). В чём их принципиальные отличия?
9. Что такое «зернотравянистые смеси»? В каких системах земледелия они при меняются?
10. Какие критерии учитывают при подборе видов трав для травосмеси.

Контрольная работа № 5 «Биологические особенности злаковых трав»
1. Опишите строение корневой системы злаковых трав. Чем мочковатая систе ма отличается от стержневой?
2. Какие способы размножения характерны для злаковых трав? Сравните се менное и вегетативное размножение.
3.Перечислите основные фазы развития злаковых трав (от прорастания до созре вания). Укажите ключевые морфологические изменения в каждой фазе.
4.Что такое «кущение» у злаков? Как оно влияет на продуктивность травостоя?
5.Какие типы побегообразования встречаются у злаковых (корневищные, рыхло кустовые, плотнокустовые)? Приведите примеры видов для каждого типа.
6.Как влияет продолжительность светового дня на цветение злаковых трав? Об ъясните понятие «фотопериодическая реакция».
7.Какие температурные условия оптимальны для прорастания семян и роста зла ковых трав? Укажите минимальные и оптимальные значения.
8.Какие типы почв наиболее благоприятны для злаковых? Приведите примеры видов, предпочитающих кислые, нейтральные и щелочные почвы.
9.Как влияет аэрация почвы на развитие корневой системы злаков?
10.В чём заключается устойчивость злаковых трав к засолению почвы? Какие в иды считаются солеустойчивыми?

Контрольная работа № 6 «Понятие и критерии цифровой зрелости»
1.Что понимается под «цифровой зрелостью» агробизнеса?
2.Какие уровни цифровой зрелости (низкий, средний, высокий) можно выделит ь для агропредприятий? Кратко опишите каждый.
3.Почему оценка уровня цифровой зрелости важна для стратегического планир ования в АПК?
4.Какие внешние и внутренние факторы влияют на скорость цифровой трансфо рмации агробизнеса?
5.Какие базовые цифровые инструменты доступны малым фермерским хозяйст вам с ограниченным бюджетом? Приведите 3–4 примера.
6.Как мобильные приложения (например, для учёта работ или метеопрогнозов) помогают повысить эффективность на начальном этапе цифровизации?
7.В чём преимущества облачных сервисов с минимальными требованиями к ин фраструктуре (например, «Свое фермерство»)?
8.Какие открытые источники данных (государственные БД, спутниковые снимк и) могут использовать начинающие аграрии?
9.Каковы типичные барьеры для внедрения цифровых решений на низком уров не зрелости? Предложите способы их преодоления.

10. Какие системы управления агропредприятием (ERP-подобные) подходят дл я средних хозяйств? Перечислите их ключевые функции.

Контрольная работа № 7 Географические информационные системы
1.Общие понятия и назначение ГИС
2.Что такое географическая информационная система (ГИС)? Дайте развёрнуто е определение и укажите её ключевую особенность.
3. Перечислите 5–6 основных функций ГИС в контексте агропромышленного комплекса (АПК).
4.В чём заключается принципиальная разница между ГИС и обычными картогр афическими системами?
5.Каковы основные цели использования ГИС в управлении сельскохозяйственн ыми угодьями?
6.Структура и компоненты ГИС
7.Что входит в понятие «пространственные данные»? Приведите примеры из пр актики АПК.
8.Что такое атрибутивные данные в ГИС? Как они связаны с пространственным и объектами? Приведите пример атрибутивной таблицы для поля.
9.Какова роль СУБД (системы управления базами данных) в ГИС? Назовите 2–3 её ключевые функции.
10.Что представляют собой слои (темы) в ГИС? Объясните принцип многослой ности на примере карты сельскохозяйственных угодий.

Контрольная работа № 6 «Методы обработки больших данных»
1. Что такое «точное земледелие»? Перечислите его ключевые компоненты.
2.Как используются ГИС (геоинформационные системы) в сельском хозяйстве? Приведите примеры.
3.Каковы преимущества дронов (БПЛА) в мониторинге посевов? Какие датчики применяются?
4.Как технологии IoT (интернета вещей) помогают в управлении поливом и вне сением удобрений?
5.В чём суть предиктивной аналитики в АПК? Приведите примеры прогнозов.
6.Как машинное обучение и ИИ применяются в защите растений от болезней и вредителей?
7.Что такое цифровые двойники полей? Как они помогают в планировании агро технологий?
8.Каковы перспективы робототехники в уборке урожая и обработке почвы?
9.Как блокчейн используется в цепочках поставок сельхозпродукции?
10.Какие вызовы (технические, экономические, правовые) стоят перед внедрен ием цифровых технологий в АПК?

Вопросы, выносимые на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Озимые зерновые культуры, их роль в увеличении производства зерна.
2. Фазы роста и развития зерновых культур. Их биологическое и агрономи-ческое значение.
3. Кукуруза. Требования к условиям выращивания.

4. Кукуруза. Основные приемы возделывания на зерно.
5. Кукуруза. Основные приемы возделывания на зеленый корм.
6. Кукуруза. Уборка и использование урожая.
7. Зернобобовые культуры. Народнохозяйственное значение. Проблемы при возделывании.
8. Роль зернобобовых культур в решении проблемы растительного белка.
9. Зернобобовые культуры. Общая характеристика, особенности их агротехники.
10. Агрономическое и экологическое значение з/б культур. Факторы, определяющие уровень азотфиксации.
11. Соя. Особенности биологии.
12. Соя. Технология возделывания.
13. Соя. Уборка, использование урожая.
14. Подсолнечник. Значение и особенности биологии.
15. Подсолнечник. Технология возделывания.
16. Подсолнечник. Уход за посевами, уборка.
17. Использование больших данных для разработки управленческих решений в растениеводстве
18. Технологии беспроводной связи в растениеводстве
19. Индексы растительности для полного анализа вегетации.
20. Программирование урожаев на основе анализа индексов для озимой пшеницы, полученных при гиперспектральной спутниковой съемке и с использованием БПЛА
21. Перечислите ключевые цели цифровизации АПК.
22. В чём заключается концепция «точного земледелия»? Назовите её базовые принципы.
23. Основные задачи цифровых технологий в АПК.
24. Какие производственные задачи решает цифровизация в растениеводстве? Приведите примеры.
25. В чём состоит роль цифровизации в логистике и цепочках поставок сельхо зпродукции?
26. Ключевые digital-инструменты и платформы.
27. Опишите функционал платформы «Агросигнал». Какие процессы она автоматизирует.
28. Что представляет собой система «РСМ Агротроник»? Какие технологии о на использует?
29. Каковы возможности платформы Digital Agro для участников агрорынка?
30. Для чего применяется решение «Геомир: История поля»?
31. В чём уникальность платформы Green Growth?
32. Датчики и IoT в сельском хозяйстве.
33. Какие типы датчиков используются для мониторинга полей?
34. Как технологии IoT помогают в управлении поливом и внесением удобрен ий?
35. Приведите примеры использования сенсорного оборудования для контроля состояния почвы и растений.
36. Дроны и дистанционное зондирование.

37. Какие задачи решают БПЛА в агромониторинге?
38. В чём преимущества аэрофотосъёмки по сравнению с космической?
39. Как данные с дронов используются для прогнозирования урожайности?
40. Искусственный интеллект и Big Data.
41. Как ИИ помогает в выявлении болезней и вредителей растений?
42. В чём суть предиктивной аналитики на основе Big Data в АПК? Приведит е примеры прогнозов.
43. Какие исторические данные необходимы для построения карты урожайности?
44. Цифровые двойники и моделирование.
45. Что такое «цифровой двойник поля»? Как он используется в планировани и?
46. Какие параметры включаются в модель для симуляции агротехнологических процессов?
47. Приведите примеры роботизированных систем в растениеводстве .
48. Как автопилотирование сельхозтехники снижает затраты?
49. В чём преимущества беспилотных комбайнов и тракторов?
50. Электронные платформы и e-commerce.
51. Как цифровые маркетплейсы (например, «Свое фермерство», «Поле.рф») меняют рынок сельхозпродукции?
52. Какие услуги доступны аграриям на онлайн-платформах?
53. В чём выгода электронных очередей для портовых терминалов?
54. Каковы цели проекта Минсельхоза РФ «Цифровое сельское хозяйство»?
55. Какие меры господдержки существуют для внедрения агротех-решений?
56. Как федеральные информационные системы влияют на прозрачность АП
57. Экономический эффект цифровизации.
58. Приведите конкретные примеры экономии ресурсов благодаря точным технологиям (удобрения, пестициды, топливо).
59. Как цифровизация влияет на урожайность и качество продукции?
60. Оцените рост производительности при использовании цифровых платформ (на примере конкретных кейсов).
61. В чём заключаются риски зависимости от иностранного ПО?
62. Как решается проблема нехватки цифровых компетенций у аграриев?
63. Назовите 3–5 трендов агротеха на ближайшие 5 лет.
64. Как изменится роль данных в управлении агробизнесом к 2030 году?
65. В чём потенциал «умных ферм» и вертикального земледелия?
66. Профессии будущего в АПК.
67. Кто такой цифровой агроаналитик? Перечислите его ключевые навыки.
68. Каковы обязанности оператора дронов в сельском хозяйстве?
69. Как цифровые технологии способствуют сберегающему земледелию?
70. Что такое «точное земледелие»? Перечислите его ключевые компоненты.
71. Как используются ГИС (геоинформационные системы) в сельском хозяйст ве? Приведите примеры.
72. Каковы преимущества дронов (БПЛА) в мониторинге посевов? Какие датчики применяются?

73. Как технологии IoT (интернета вещей) помогают в управлении поливом и внесением удобрений?
74. В чём суть предиктивной аналитики в АПК? Приведите примеры прогнозов.
75. Как машинное обучение и ИИ применяются в защите растений от болезней и вредителей?
76. Что такое цифровые двойники полей? Как они помогают в планировании агротехнологий?
77. Каковы перспективы робототехники в уборке урожая и обработке почвы?
78. Как блокчейн используется в цепочках поставок сельхозпродукции?
79. Какие вызовы (технические, экономические, правовые) стоят перед внедрением цифровых технологий в АПК?

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	Оценка «зачтено» выставляется студенту, обнаружившему полное знание учебного материала, грамотно и по существу отвечающему на вопросы и не допускающему при этом существенных неточностей; показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.
Не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки; давшему ответ, который не соответствует вопросу.

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

1. Образовательная платформа ProАгро Лекторий https://lectoriy.phosagro.ru/ (свободный доступ).
2. Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова http://www.library.timacad.ru/ (свободный доступ).
3. ФГБНУ ЦНСХБ (http://www.cnshb.ru/) (свободный доступ).
4. Электронная библиотека http://znanium.com (свободный доступ).
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (свободный доступ).
6. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации https://digital.gov.ru/

7. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) http://www.gks.ru/
8. Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям https://agris.fao.org/agris-search/index.do

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

Для освоения факультативной дисциплины помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа на образовательную платформу ProАгро Лекторий. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Категория	Описание	Рекомендации, характеристики
Компьютер / ноутбук	Основное устройство для подключения к онлайн-урокам	Современный процессор (Intel i3/i5 или AMD Ryzen 3/5), минимум 4 ГБ ОЗУ, SSD-диск, качественная видеокарта не обязательна
Веб-камера	Встроенная или внешняя камера для видеообщения	Разрешение минимум 720p, лучше — 1080p, с автофокусом, хорошей цветопередачей
Микрофон	Встроенный или внешний микрофон для голосовой связи	Чувствительный микрофон с шумоподавлением, желательно гарнитура для лучшей слышимости
Наушники / гарнитура	Устройства для прослушивания звука и записи голоса	Комфортные, с хорошей шумоизоляцией, желательно с микрофоном
Монитор	Экран для просмотра уроков, учебных материалов	Диагональ от 15 дюймов, матовый экран с антибликовым покрытием
Стол, стул	Рабочая мебель, обеспечивающая правильную посадку и комфорт	Регулируемый стул с поддержкой спины, стол по росту, с достаточной рабочей поверхностью
Интернет-соединение	Подключение к сети для передачи данных и видеосвязи	Скорость от 10 Мбит/с, стабильное соединение, предпочтительно по кабелю
Освещение	Источники света для комфортного восприятия визуальной информации	Естественный свет, настольная лампа с мягким рассеянным светом

Дополнительные аксессуары	Подставка для ноутбука, внешний жесткий диск, веб-камеры улучшенного качества	Удобство работы, хранение данных, улучшение качества видео

9. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины «ProАгро Лекторий» (lectoriy.phosagro.ru)

1. *Регистрация и настройка личного кабинета*

Пройдите регистрацию на платформе, выбрав роль «обучающийся/соискатель». Заполните все обязательные поля — это позволит получать релевантный контент и уведомления.

Заполните профиль: укажите направление обучения, интересы, цели — это поможет системе «Карьерная траектория» сформировать индивидуальный план развития.

Ознакомьтесь с интерфейсом личного кабинета: здесь доступны лекции, тесты, рейтинг, новости и связь с куратором.

2. *Планирование обучения*

Составьте график: выделяйте 1–2 часа в день или 4–6 часов в неделю для просмотра лекций и выполнения тестов.

3. *Работа с лекциями*

Смотрите лекции поэтапно: не пытайтесь освоить всё за один день. Разбивайте материал на части (например, 1–2 лекции в день).

Делайте заметки: записывайте ключевые тезисы, термины, примеры. Используйте блокнот или электронные заметки.

Пересматривайте сложные моменты: если что-то непонятно, вернитесь к фрагменту лекции или найдите дополнительные источники.

4. *Прохождение тестов*

Читайте вопросы внимательно: некоторые задания требуют анализа нескольких вариантов ответа.

Пользуйтесь конспектами: перед тестом повторите основные идеи лекции.

Не бойтесь ошибок: у вас есть несколько попыток. Анализируйте неверные ответы — это поможет закрепить знания.

Отслеживайте прогресс: в личном кабинете виден процент выполнения тестов по каждому курсу.

5. *Использование дополнительных ресурсов*

Изучайте новости платформы: здесь публикуются анонсы новых курсов, вебинаров и мероприятий. Присоединяйтесь к обсуждениям: если на платформе есть форумы или чаты, участвуйте в дискуссиях — это расширяет кругозор. Следите за рейтингом: система начисляет баллы за активность.

6. Получение сертификата

Завершите курс: пройдите все лекции и тесты программы. Проверьте статус: в личном кабинете появится уведомление о готовности сертификата. Скачайте документ: сертификат можно использовать при трудоустройстве он подтверждает ваши компетенции.

7. Советы по эффективности

Чередуйте теорию и практику: применяйте знания в учебных проектах или на практике (например, анализируйте данные полей, рассчитывайте дозы удобрений). Группируйте темы: если изучаете смежные дисциплины (агрохимия + растениеводство), связывайте их в единую картину.

Отдыхайте: делайте перерывы каждые 45-60 минут, чтобы избежать переутомления.

8. Дальнейшие шаги

Продолжайте обучение: платформа регулярно добавляет новые курсы — следите за обновлениями. Применяйте знания: используйте полученные навыки в учёбе, исследованиях. Развивайте сеть контактов: знакомьтесь с другими студентами и экспертами через платформу — это полезно для карьеры.

10. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения студентов на платформе «ProАгро Лекторий» (lectoriy.phosagro.ru)

1. Ознакомление с платформой

Зарегистрируйтесь в роли «преподаватель» это откроет доступ к расширенным функциям (аналитика, управление группами, взаимодействие с кураторами).

Изучите интерфейс личного кабинета: обратите внимание на разделы «Курсы», «Аналитика», «Студенты», «Мероприятия», «Помощь».

Просмотрите каталог лекций и курсов: выделите материалы, релевантные дисциплине.

Ознакомьтесь с сервисом «Карьерная траектория» он поможет подбирать курсы для студентов с учётом их целей.

2. Планирование учебного процесса

Составьте график изучения: распределите материалы по неделям, предусмотрите время на просмотр, конспектирование и тестирование.

Проведите вводное занятие: объясните, как зарегистрироваться, найти курсы, пользоваться личным кабинетом.

Рекомендуйте вести конспекты: выделяйте ключевые тезисы, термины, примеры из лекций.

Организуйте дискуссии по темам курсов: попросите студентов сформулировать вопросы, предложить решения проблем.

Свяжите теорию с практикой: используйте примеры из курсов для разбора реальных ситуаций (например, расчёт доз удобрений, анализ почв).

Предложите использовать «Карьерную траекторию» для самодиагностики и выбора дополнительных материалов.

Установите правила взаимодействия: куда направлять вопросы по контенту; как сообщать о технических проблемах; сроки ответов на запросы.

3. Контроль и оценка результатов

Отслеживайте прогресс через аналитику платформы: процент завершения курсов;

результаты тестов; активность студентов (время на платформе, просмотры).

Используйте тесты платформы как элемент текущего контроля. Обсудите с студентами типичные ошибки. Вводите дополнительные задания: ана-

лиз кейсов на основе материалов лекций; сравнение подходов из курса с региональными практиками; подготовка докладов по темам, не раскрытым в курсе. Оценивайте сертификаты о прохождении курсов как показатель освоения компетенций.

4. Техническая и методическая поддержка

Проверьте доступность платформы для всех студентов (интернет, устройства).

Предоставьте инструкции по решению типовых проблем (сбой видео, ошибки авторизации).

5. Рекомендации по мотивации студентов

Подчёркивайте практическую ценность курсов (например, сертификаты полезны при трудоустройстве). Демонстрируйте личный пример: расскажите, как вы используете материалы платформы в работе. Создавайте соревновательный эффект: публикуйте рейтинги активности (с согласия студентов).

Собирайте обратную связь от студентов: что было полезно; какие темы требуют углубления; технические сложности.