

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.08.2026 13:43:16

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb2372616609b64d4733d8886ab6255891f2886913a15351f6e

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Я.ГОРИНА»

УТВЕРЖДАЮ



И.о. декана агрономического факультета

Агрономический
факультет

 А.В. Акинчин

«28» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Информационные технологии и искусственный интеллект в
профессиональной деятельности

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль): Биотехнология, генетика и селекция
растений

Квалификация: Бакалавр

Год начала подготовки - 2026

Майский, 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/ специальности 35.03.04 «Агрономия», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26 июля 2017 г. № 699;

порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 № 245;

профессионального стандарта «Агроном», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 20.09. 2021г. №644н.

профессионального стандарта «Специалист по семеноводству, селекции и генетике в растениеводстве», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 14 октября 2024 года N 563н.

Составитель: ассистент агрономического факультета, Михайлова Т.В.

Рассмотрена на заседании ученого совета агрономического факультета «28» мая 2026 г., протокол №10

Доцент, выполняющая обязанности по организации учебно-методической

работы



Т.С. Морозова

Согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



Кузнецова Л.Н.

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины: сформировать у будущих специалистов цифровую компетентность, позволяющую эффективно использовать современные IT-инструменты и технологии ИИ для решения практических задач в растениеводстве, повышения продуктивности, устойчивости и экономической эффективности сельскохозяйственного производства

1.2. Задачи:

- –освоить IT-инструменты и ИИ-решения, востребованные в агрономии и агробизнесе (ГИС, спутниковые данные, прогнозные модели, системы точного земледелия и др.);
- научиться применять цифровые технологии для анализа агроклиматических условий, мониторинга посевов и оценки урожайности;
- сформировать навыки работы с агрономическими базами данных, платформами агроаналитики и сервисами на базе ИИ для планирования сельхозработ;
- развить умение интерпретировать результаты ИИ-моделей (прогноз погоды, оценка рисков, рекомендации по внесению удобрений и т.д.) и критически оценивать их применимость в конкретных полевых условиях;
- выработать способность грамотно формулировать задачи для ИИ-инструментов (в т.ч. составлять промпты для анализа данных, генерации отчётов, подбора агротехнологий);
- изучить правовые, этические и безопасностные аспекты использования ИИ и цифровых данных в сельском хозяйстве (включая работу с персональными и производственными данными, соблюдение отраслевых регламентов).

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Информационные технологии и искусственный интеллект в профессиональной деятельности» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	1. Математика и математическая статистика
	2. Введение в профессиональную деятельность
	3. Механизация растениеводства
Требования к предварительной подготовке обучающихся	знать: ➤ основные ИТ-инструменты и ИИ-решения, применяемые в агрономии и агробизнесе (ГИС, платформы точного земледелия, сервисы прогноза погоды и урожайности, инструменты анализа спутниковых снимков и др.); ➤ принципы работы и типовые сценарии использования ИИ в сельском хозяйстве (прогнозирование, оптимизация внесения удобрений, выявление болезней и вредителей и т. п.); ➤ форматы и источники агрономических данных (полевые журналы, данные датчиков, спутниковые и дроновые снимки, метеоданные), правила их хранения и обработки; ➤ базовые этические, правовые и безопасностные нормы работы с цифровыми данными в АПК (конфиденциальность, ответственность за решения на основе ИИ, отраслевые регламенты). уметь: ➤ подбирать и применять цифровые инструменты и ИИ-сервисы для решения типовых агрономических задач (планирование севооборота, расчёт норм внесения, анализ состояния посевов); ➤ ставить задачу для

	ИИ-инструментов (корректно формулировать промпты, задавать параметры и ограничения, интерпретировать и проверять результаты); ➤ анализировать и визуализировать агроданные (строить графики динамики, сводные таблицы, карты полей, тепловые карты состояния культур); ➤ оценивать достоверность и практическую применимость рекомендаций ИИ с учётом локальных условий (почва, климат, сорт, фаза развития культуры); ➤ работать с геопространственными данными: привязывать участки, измерять площади, сопоставлять слои (почвы, рельеф, влажность) в ГИС-интерфейсах. владеть: ➤ навыками работы в профильном ПО и онлайн-платформах для агроанализа (ГИС-системы, сервисы спутникового мониторинга, инструменты агроаналитики); ➤ приёмами обработки данных в электронных таблицах и простых скриптах (фильтрация, группировка, сводные отчёты, базовые формулы и условное форматирование); ➤ методами интерпретации результатов ИИ-моделей и проверки их на логичность и соответствие агрономическим правилам; ➤ практическими приёмами составления чётких технических заданий и промптов для ИИ под конкретные агрозадачи (диагностика, планирование, отчётность); ➤ правилами безопасного обращения с данными и цифровой гигиены при работе с производственной информацией сельхозпредприятий
--	---

Изучение дисциплины является основой для последующего освоения дисциплин:

- Цифровые технологии и федеральные государственные информационные системы (ФГИС)
- Программирование урожайности полевых культур

Дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины является основой для последующего прохождения практической подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы.

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК -1 (Агро)	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК -1 (Агро).2 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности с использованием математического моделирования и современных цифровых технологий, владеет методикой интерпретации результатов, полученных естественнонаучными методами.	знать: принципы математического моделирования и современные цифровые технологии, применяемые в агрономии; основы интерпретации результатов естественнонаучных исследований; уметь: решать типовые профессиональные задачи с помощью математического моделирования и цифровых технологий; интерпретировать результаты, полученные естественнонаучными методами; владеть: методиками применения цифровых инструментов и моделирования для решения агрономических задач; навыками анализа и трактовки экспериментальных данных.
ОПК -6 (Агро)	Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности	ОПК -6 (Агро).1 Использует законы функционирования аграрного рынка и основы организации сельскохозяйственного производства в профессиональной деятельности	знать: ➤ механизмы функционирования аграрного рынка (спрос, предложение, сезонность, ценообразование); ➤ основы организации сельхозпроизводства и ключевые показатели экономической эффективности (себестоимость, рентабельность, окупаемость, NPV); ➤ влияние госрегулирования (субсидии, квоты, ставки) на экономику хозяйства; ➤ ИТ- и ИИ-инструменты АПК для экономического анализа (ГИС, агрокалькуляторы, предиктивные модели);

		➤ принципы интеграции разнородных данных (метео, спутниковые снимки, агрохимия) в экономические расчёты. уметь: ➤ рассчитывать и сравнивать экономическую эффективность агротехнологий, обосновывать выбор решений; ➤ применять ИТ-инструменты для расчёта затрат, выручки и прибыли по полям и культурам; ➤ интерпретировать прогнозы ИИ (урожайность, цены, риски) и переводить их в финансовые метрики; ➤ формировать бизнес-обоснования внедрения цифровых решений (расчёт окупаемости, сценарное моделирование); ➤ визуализировать экономические результаты (карты рентабельности, графики окупаемости, дашборды). владеть: ➤ методиками расчёта и сравнительного анализа экономической эффективности, включая сценарное моделирование и анализ чувствительности; ➤ навыками работы с цифровыми инструментами экономического анализа (калькуляторы, сводные таблицы, ГИС-модули); ➤ приёмами адаптации ИИ-прогнозов под задачи планирования и бюджетирования; ➤ методологией обоснования инвестиций в цифровые решения (оценка рисков, источников финансирования, господдержки); ➤ инструментами презентации экономических результатов для стейкхолдеров.
--	--	---

		ОПК -6 (Агро).2 Определяет экономическую эффективность применения технологических приемов, внесения удобрений, использования средств защиты растений, новых сортов; возделывания сельскохозяйственных культур	знать: ➤ методики расчёта экономической эффективности технологических приёмов возделывания сельхозкультур (севообороты, обработки почвы, сроки и способы посева); ➤ экономические основы применения удобрений: стоимость внесения, окупаемость затрат, цена единицы прибавки урожая; ➤ принципы оценки рентабельности использования СЗР: затраты на обработки, предотвращённый ущерб, соотношение стоимость/эффект; ➤ критерии экономической оценки новых сортов и гибридов: стоимость семян, прибавка урожайности, адаптивность к условиям, лицензионные платежи; ➤ ИТ-инструменты для расчёта и сравнения экономической эффективности агротехнологий (агрокалькуляторы, табличные модели, ГИС-модули); ➤ возможности ИИ-моделей для прогнозирования урожайности и оптимизации затрат на удобрения, СЗР и сорта. уметь: ➤ рассчитывать экономическую эффективность технологических приёмов возделывания с учётом затрат, цен и ожидаемой урожайности; ➤ определять окупаемость систем удобрений и схем защиты растений по данным полевых наблюдений и цифровых платформ; ➤ сравнивать новые сорта и гибриды по экономическим показателям с использованием ИТ-инструментов; ➤ применять ИИ-прогнозы (урожайность, потребность в элементах питания, риски
--	--	--	--

			поражения вредителями) для обоснования экономически целесообразных решений; ➤ проводить сценарный анализ: оптимистичный / базовый / пессимистичный варианты затрат и доходов по агротехнологиям. владеть: ➤ методиками определения экономической эффективности агротехнологий — от приёма возделывания до выбора сорта — с учётом рыночных цен и ресурсных ограничений; ➤ навыками работы с цифровыми калькуляторами и шаблонами для расчёта затрат и окупаемости удобрений, СЗР, новых сортов; ➤ приёмами интеграции ИИ-прогнозов в экономическое обоснование агрономических решений; ➤ методами сравнительного и сценарного анализа для выбора наиболее рентабельных технологических вариантов.
		ОПК -6 (Агро).3 Владеет методами организации, планирования и управления ресурсами предприятия	знать: ➤ методы организации и планирования производственной деятельности сельхозпредприятия (календарное планирование, сетевые графики, распределение работ по периодам); ➤ принципы управления ресурсами предприятия: трудовые, технические, материальные, земельные (нормирование, учёт, оптимизация загрузки); ➤ базовые модели оперативного и стратегического планирования в АПК (годовые планы, технологические карты, планы севооборотов, бюджетирование); ➤ ИТ-инструменты для планирования и управления ресурсами (ГИС, системы учёта техники и ГСМ, цифровые

		технологические карты, модули планирования в агроплатформах); ➤ возможности ИИ-технологий для прогнозирования потребности в ресурсах и оптимизации графиков работ (прогноз погоды, нагрузки на технику, сроков полевых операций). уметь: ➤ формировать календарные и технологические планы работ с учётом агроклиматических условий, наличия техники и персонала; ➤ распределять ресурсы по полям и операциям, балансировать загрузку техники и рабочей силы, выявлять узкие места в производственном цикле; ➤ рассчитывать потребность в ресурсах (семена, удобрения, ГСМ, техника) и корректировать планы при изменении условий; ➤ использовать ИТ-системы для контроля исполнения планов, учёта расхода ресурсов и фиксации отклонений; ➤ применять ИИ-прогнозы (погода, влажность, риски) для корректировки сроков и объёмов работ и перераспределения ресурсов; ➤ оценивать эффективность использования ресурсов по показателям (коэффициент загрузки техники, расход ГСМ на га, трудоёмкость операций). владеть: ➤ методиками планирования и контроля выполнения агроработ (технологические карты, календарные графики, контрольные точки); ➤ навыками работы с цифровыми инструментами планирования и учёта ресурсов (шаблоны, сводные таблицы, ГИС-модули, системы трекинга техники); ➤ приёмами оптимизации
--	--	--

			распределения ресурсов с учётом ограничений (парк техники, кадры, бюджет, погодные окна); ➤ методами оценки эффективности использования ресурсов и выявления потерь (анализ отклонений, КРІ по загрузке и расходу); ➤ подходами к интеграции прогнозных данных (ИИ, метеосервисы) в оперативные планы и управленческие решения.
ОПК-7 (Агро)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК -7 (Агро).1 Использует системы точного земледелия и геоинформационных технологий (ГИС) для анализа пространственной неоднородности полей, составления карт-заданий и контроля выполнения агротехнических операций	знать: ➤ принципы работы систем точного земледелия (дифференцированное внесение, зоны продуктивности, вариабельность полей); ➤ основы ГИС-технологий в АПК: форматы пространственных данных, проекции, слои, базовые операции с векторными и растровыми данными; ➤ методы анализа пространственной неоднородности полей (по данным ДЗЗ, агрохимии, урожайности, электропроводности почв); ➤ типы карт-заданий (для внесения удобрений, СЗР, посева) и логику их формирования; ➤ способы контроля выполнения агроопераций с помощью телематики и трекинга техники (GNSS-данные, отчёты по обработанным площадям, перекрытия/пропуски). уметь: ➤ формировать выборки и обрабатывать пространственные данные для выделения зон продуктивности и составления карт-заданий; ➤ создавать карты-задания в специализированном ПО и адаптировать их под параметры техники и нормы внесения; ➤ сопоставлять данные

			разных источников (агрохимические анализы, снимки, урожайность) для обоснования дифференцированных технологий; ➤ использовать ГИС-инструменты для оценки качества выполненных работ (перекрытия, пропуски, отклонения от норм); ➤ интерпретировать телематические отчёты и корректировать планы полевых работ на основе данных контроля. владеть: ➤ навыками работы в ГИС-средах и ПО точного земледелия для анализа полей и подготовки карт-заданий; ➤ приёмами интеграции разнородных данных (почвенные пробы, снимки, телематика) в единую пространственную модель поля; ➤ методами оценки качества выполнения агроопераций по данным трекинга и дистанционного контроля; ➤ шаблонами и регламентами формирования карт-заданий и отчётности по дифференцированным работам; ➤ подходами к принятию решений на основе пространственного анализа (выбор норм внесения, корректировка сроков, перераспределение ресурсов по зонам поля).
--	--	--	---

		ОПК -7 (Агро).2 Применяет специализированное программное обеспечение и цифровые ресурсы для планирования севооборотов, расчета норм высева, доз удобрений и средств защиты растений, а также для ведения электронной производственной документации	знать: ➤ классификацию и назначение специализированного ПО для агрономического планирования (программы севооборотов, калькуляторы норм высева и доз удобрений, электронные технологические карты); ➤ алгоритмы цифрового планирования севооборотов: ротация культур, оценка предшественников, баланс элементов питания, фитосанитарные ограничения; ➤ методы расчёта норм высева, доз удобрений и схем СЗР с использованием программных модулей и рекомендательных систем; ➤ структуру и форматы электронной производственной документации в АПК (технологические карты, акты расхода, журналы полевых работ, отчёты для господдержки); ➤ возможности ИИ-инструментов для оптимизации агрономических расчётов (рекомендательные модели по питанию, прогноз рисков поражения вредителями, адаптивный подбор сортов). уметь: ➤ использовать специализированное ПО для составления и оценки схем севооборотов с учётом агрохимических, фитосанитарных и экономических критериев; ➤ рассчитывать нормы высева, дозы удобрений и планы защитных мероприятий в цифровых калькуляторах и программных средах; ➤ корректировать расчёты на основе данных агрохимического мониторинга, метеоусловий и ИИ-прогнозов; ➤ формировать и вести
--	--	---	--

			электронную производственную документацию: технологические карты, журналы работ, акты расхода материалов; ➤ интегрировать данные планирования с системами учёта и отчётности предприятия для подготовки сводных документов. владеть: ➤ навыками работы в специализированном агрономическом ПО для планирования севооборотов, расчёта норм и доз, ведения документации; ➤ приёмами адаптации программных расчётов под конкретные условия хозяйства (почвенное плодородие, климат, наличие ресурсов, бюджет); ➤ методами ведения электронного документооборота производственного процесса (от плана до акта выполненных работ); ➤ навыками применения ИИ-рекомендаций и прогнозных моделей при формировании агротехнологических решений; ➤ подходами к контролю и верификации результатов программных расчётов (сверка с нормативами, полевыми данными, экономическими показателями)
		ОПК -7 (Агро).3 Работает с данными метеостанций и других источников цифровой информации для мониторинга состояния агроценозов	знать: ➤ типы источников метео- и агрометеоданных (метеостанции, метеосервисы, спутниковые продукты, полевые датчики) и их характеристики (периодичность, точность, покрытие); ➤ ключевые агрометеопоказатели для мониторинга агроценозов (температура, осадки, ГТК, влажность почвы, сумма активных температур, риски заморозков/засухи); ➤ методы интерпретации метеоданных для оценки фаз

			развития культур и рисков (вредители, болезни, стрессы); ➤ возможности ИИ-моделей для прогнозирования состояния посевов и агроклиматических рисков на основе метео- и полевых данных. уметь: ➤ собирать и обрабатывать метеоданные из разных источников, приводить к единому формату, фильтровать выбросы и пропуски; ➤ сопоставлять метеопоказатели с фазами развития культур, нормативами и фактическим состоянием посевов (в т. ч. по данным ДЗЗ и полевых осмотров); ➤ использовать цифровые платформы для отслеживания агрометеоусловий по полям и формирования предупреждений о рисках (засуха, заморозки, переувлажнение); ➤ применять ИИ-прогнозы (погода, развитие болезней, потребность в поливе) для корректировки агротехнологий и сроков работ; ➤ формировать оперативные отчёты и рекомендации для агрономов на основе комплексного анализа метео- и полевых данных. владеть: ➤ приёмами пространственной привязки метеоданных к полям (по координатам, контурам, зонам продуктивности) и построения карт рисков; ➤ методами оценки влияния погодных факторов на урожайность и качество продукции (корреляции, сценарии, анализ отклонений); ➤ подходами к интеграции метеоданных и ИИ-прогнозов в планы работ и технологические решения (сроки сева/обработки, нормы полива, корректировка
--	--	--	--

			СЗР); ➤ шаблонами и регламентами мониторинга состояния агроценозов и подготовки оперативных рекомендаций для принятия управленческих решений.
		ОПК -7 (Агро).4 Применяет специализированное программное обеспечение для прогнозирования урожайности, оптимизации сроков сева и уборки, а также для планирования ресурсов (вода, удобрения, СЗР)	знать: ➤ типы ПО и платформ для прогнозирования урожайности и планирования агроопераций (агроплатформы, модули точного земледелия, облачные сервисы); ➤ базовые модели и факторы прогноза урожайности (погодные параметры, агрохимические показатели, сортовые характеристики, история поля, данные ДЗЗ); ➤ алгоритмы оптимизации сроков сева и уборки с учётом агроклиматических окон, логистики и качества продукции; ➤ принципы планирования ресурсов (вода, удобрения, СЗР) в цифровых системах: нормы, лимиты, графики внесения, учёт ограничений хозяйства уметь: ➤ формировать входные наборы данных для прогнозных моделей (метео, почва, агрохимия, история полей, спутниковые индексы) и проверять их качество; ➤ запускать и интерпретировать прогнозы урожайности, определять доверительные интервалы и ключевые драйверы результата; ➤ подбирать оптимальные сроки сева и уборки по критериям урожайности, качества и минимизации рисков (заморозки, переувлажнение, потери при уборке); ➤ планировать распределение ресурсов (полив, удобрения, СЗР) с учётом прогноза, норм и ограничений хозяйства, формировать календарные графики и задания;

			➤ проводить сценарный анализ («оптимистичный/базовый/пессимистичный») по урожайности и потребности в ресурсах, оценивать устойчивость решений. владеть: ➤ навыками работы в специализированном ПО для прогнозирования и планирования (модули урожайности, календарного планирования, ресурсного учёта); ➤ приёмами подготовки и валидации данных для прогнозных моделей, включая обработку пропусков, выбросов и пространственную привязку; ➤ методами интерпретации ИИ-прогнозов и их адаптации под реальные условия хозяйства (корректировка по полевым данным, логистике, бюджету); ➤ инструментами сценарного и чувствительного анализа для выбора устойчивых агротехнологических решений; ➤ • шаблонами и регламентами формирования планов работ и ресурсных заявок на основе прогнозных расчётов (включая отчётность и контроль исполнения).
--	--	--	--

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час		
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	Очная	Очная	Заочная
Семестр изучения дисциплины	5	6	7
Общая трудоемкость, всего, час			180
зачетные единицы	2	3	5
1. Контактная работа			
1.1. Контактная аудиторная работа (всего)	72	108	180
	56,25	50,4	26,45
В том числе:			
Лекции (Лек)	28	24	10
Лабораторные занятия (Лаб)	28	24	-
Практические занятия (Пр)	-	-	14
Установочные занятия (УЗ)	-	-	2
Предэкзаменационные консультации (Конс)	-	2	
1.2. Промежуточная аттестация			
Зачет (КЗ)	0,25	-	0,25
Экзамен (КЭ)		0,4	-
Выполнение курсовой работы (проекта) (КНКТ)		-	-
Выполнение контрольной работы (ККН)	-	-	0,2
1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)		25,75	4
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	15,75	31,85	149,55
в том числе:			
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	4	4	2
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	4	4	4
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	2	8,85	66

Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	2	5	57,55
Подготовка к экзамену (зачету)	3,75	10	20

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
	5 семестр				7 семестр			
Модуль 1. «Современные информационные технологии в АПК»	71,75	28	28	15,75	92,55	6	7	79,55
Лекция 1-2. Цифровые технологии в АПК: понятия, тренды и роль в трансформации сельского хозяйства	4	4	-	-	6	1		5
ЛПЗ 1-2. Использование современных цифровых технологий в аграрной сфере	6		4	2	6		1	5
Лекция 3-4. Методы и средства сбора, хранения, передачи и обработки агроданных	4	4	-	-	6	1		5
ЛПЗ 3-4. Работа с ГИС-инструментами: оцифровка полей, построение буферных зон, расчёт площадей	6		4	2	6		1	5
Лекция 5-6. Информационные системы и цифровые платформы в растениеводстве	4	4	-	-	6	1		5
ЛПЗ 5-6. Анализ спутниковых и БПЛА-снимков	6		4	2	6		1	5
Лекция 7-8. Аналитика производственных процессов и управление данными в АПК	4	4	-	-	6	1		5

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
ЛПЗ 7-8. Информационные технологии аналитики производственных процессов	6		4	2	6		1	5
Лекция 9-10. Технологии точного земледелия и геопространственный анализ	4	4	-	-	6	1		5
ЛПЗ 9-10. Формирование и обработка массивов производственных данных	6		4	2			1	5
Лекция 11-12. Алгоритмы и проектирование бизнес-процессов в цифровом АПК	4	4	-	-	5,5	0,5		5
ЛПЗ 11-12. Электронная обработка массивов производственных данных	6		4	2	6		1	5
Лекция 13-14. Перспективные технологии и барьеры цифровизации АПК	4	4	-	-	5,5	0,5		5
ЛПЗ 13. Кейс-анализ внедрения цифровых решений: оценка эффектов и барьеров	4		2	2	6		1	5
Итоговое занятие по модулю 1.	2,75		2	1,75	9,55	-	-	9,55
	6 семестр				7 семестр			
Модуль 2. «Основные (Ключевые) технологии ИИ, используемые в АПК»	79,85	24	24	31,85	81	4	7	70
Лекция 1-2. Ключевые технологии ИИ в АПК: классификация, назначение и агрономические сценарии применения	4	4	-	-	5	1		4
ЛПЗ 1-2. Определение задач для внедрения ИИ в сельское хозяйство	8		4	4	5		1	4
Лекция 3-4. Машинное обучение для прогнозирования урожайности и планирования ресурсов	4	4	-	-	4,5	0,5		4
ЛПЗ 3-4. оптимизация моделей искусственного интеллекта для прогнозирования урожайности и планирования ресурсов	8		4	4	5		1	4
Лекция 5-6. Компьютерное зрение в растениеводстве: обнаружение стресса, болезней, вредителей и дефицита питания	4	4	-	-	4,5	0,5		4
ЛПЗ 5-6. Системы машинного зрения для анализа качества посевных площадей	8		4	4	5		1	4
Лекция 7-8. Интеллектуальные системы управления производством	4	4	-	-	4,5	0,5		4
ЛПЗ 7-8. Моделирование правил и	8		4	4			1	4

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
сценариев автоматизации на основе данных датчиков								
Лекция 9-10. Роботизированные и автономные решения на базе ИИ для устойчивого растениеводства	4	4	-	-	4,5	0,5		4
ЛПЗ 9. Планирование маршрутов техники и оптимизация полевых операций с ИИ-инструментами	6		2	4	5		1	4
Лекция 11. Интеграция, этика и масштабируемость внедрения ИИ-решений в агробизнес	2	2	-	-	4,5	0,5		4
ЛПЗ 10. Интеграция моделей ИИ с существующими агрономическими платформами и системами управления подразделений агрохолдингов	6		2	4	5		1	4
Лекция 12. Этика, регуляторные требования и информационная безопасность при внедрении ИИ в агробизнесе	2	2	-	-	4,5	0,5		4
ЛПЗ 11. Оценка рисков, этики и экономической эффективности внедрения ИИ-решения	6		2	4	5		1	4
<i>Итоговое занятие по модулю 2.</i>	5,85		2	3,85	14		-	14
<i>Предэкзаменационные консультации</i>	2				-			
<i>Установочные занятия</i>	-				2			
<i>Промежуточная аттестация</i>	0,65				0,25			
<i>Выполнение контрольной работы (ККН)</i>	-				0,2			
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	106,65	52	52	-	26,45	10	14	-
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>	25,75				4			
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>	47,6				149,55			
<i>Общая трудоемкость</i>	180				180			

4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
Модуль 1. «Современные информационные технологии в АПК»
Лекция 1-2. Цифровые технологии в АПК: понятия, тренды и роль в трансформации сельского хозяйства Обзор ключевых понятий цифровизации АПК и глобальных трендов: точное земледелие, интернет вещей, роботизация, роль цифровых технологий в повышении эффективности, прозрачности и устойчивости сельхозпроизводства
ЛПЗ 1-2. Использование современных цифровых технологий в аграрной сфере Практическое знакомство с действующими цифровыми решениями в АПК — от агроплатформ до мобильных приложений агронома. Сценарии применения, ограничения и эффект от внедрения на реальных примерах.
Лекция 3-4. Методы и средства сбора, хранения, передачи и обработки агроданных Принципы работы с агроданными: источники (датчики, спутники, метеостанции), форматы, базы данных, протоколы передачи
ЛПЗ 3-4. Работа с ГИС-инструментами: оцифровка полей, построение буферных зон, расчёт площадей Практика в ГИС: создание контуров полей, инструмент буферных зон, расчёт площадей и длин границ. Освоение базовых пространственных операций, необходимых для последующего анализа и планирования
Лекция 5-6. Информационные системы и цифровые платформы в растениеводстве Обзор платформ для управления растениеводством: учёт полей, технологические карты, мониторинг работ, интеграция с техникой. Архитектура, функционал и принципы выбора платформы под задачи хозяйства.
ЛПЗ 5-6. Анализ спутниковых и БПЛА-снимков Обработка снимков ДЗЗ и БПЛА: выявление зон стресса, сравнение разновременных снимков. Формирование карт неоднородности для принятия агрономических решений.
Лекция 7-8. Аналитика производственных процессов и управление данными в АПК Принципы производственной аналитики: сбор оперативных данных, KPI, дашборды, выявление отклонений и узких мест.
ЛПЗ 7-8. Информационные технологии аналитики производственных процессов Освоение инструментов визуализации для мониторинга загрузки техники, расхода ресурсов и выполнения планов.
Лекция 9-10. Технологии точного земледелия и геопространственный анализ Основы точного земледелия: зонирование полей, дифференцированное внесение, карты-задания, телематика. Связь геопространственного анализа с экономическим эффектом и снижением ресурсоёмкости
ЛПЗ 9-10. Формирование и обработка массивов производственных данных Практика агрегации разнородных данных (почва, метео, урожайность, затраты) в единые массивы для анализа. Подготовка данных к моделированию и принятию решений.

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
Лекция 11-12. Алгоритмы и проектирование бизнес-процессов в цифровом АПК Моделирование и оптимизация бизнес-процессов хозяйства с использованием цифровых инструментов: от планирования до контроля исполнения.
ЛПЗ 11-12. Электронная обработка массивов производственных данных Практическая обработка структурированных и неструктурированных данных: очистка, нормализация, статистический анализ. Формирование сводных отчетов и подготовка данных для экономических расчетов.
Лекция 13-14. Перспективные технологии и барьеры цифровизации АПК Обзор перспективных направлений (цифровые двойники, блокчейн в АПК, вертикальное земледелие) и ключевых барьеров: стоимость, кадры, инфраструктура, доверие. Обсуждение путей преодоления и сценариев развития
ЛПЗ 13. Кейс-анализ внедрения цифровых решений: оценка эффектов и барьеров Разбор реальных кейсов внедрения: что сработало, что нет, какие затраты и эффекты получены. Оценка окупаемости и факторов успеха/провала цифровых проектов в хозяйствах.
Модуль 2. «Основные (Ключевые) технологии ИИ, используемые в АПК»
Лекция 1-2. Ключевые технологии ИИ в АПК: классификация, назначение и агрономические сценарии применения Классификация ИИ-технологий: машинное обучение, компьютерное зрение, экспертные системы, робототехника. Обзор агрономических сценариев: прогноз урожайности, детекция болезней, оптимизация обработки, автономная техника.
ЛПЗ 1-2. Определение задач для внедрения ИИ в сельское хозяйство Практикум по постановке задач: от производственной проблемы к формализации под ИИ-решение. Оценка готовности данных, инфраструктуры и целесообразности применения ИИ.
Лекция 3-4. Машинное обучение для прогнозирования урожайности и планирования ресурсов Принципы ML в агрономии: типы моделей (регрессия, деревья, нейросети), обучение на исторических и текущих данных. Связь прогнозов с планированием норм внесения, сроков работ и распределения ресурсов.
ЛПЗ 3-4. оптимизация моделей искусственного интеллекта для прогнозирования урожайности и планирования ресурсов Практика настройки и валидации прогнозных моделей: подбор признаков, оценка точности, сравнение моделей. Интерпретация результатов и их адаптация под конкретные условия хозяйства.
Лекция 5-6. Компьютерное зрение в растениеводстве: обнаружение стресса, болезней, вредителей и дефицита питания Основы компьютерного зрения: обработка изображений посевов, классификация патологий, сегментация повреждений. Обзор решений: от камер на технике до анализа БПЛА-снимков на наличие сорняков и болезней.
ЛПЗ 5-6. Системы машинного зрения для анализа качества посевных площадей Практикум по обработке изображений: распознавание стресса, сорняков, болезней на тестовых выборках. Оценка качества моделей классификации и формирование рекомендаций по обработке.

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
Лекция 7-8. Интеллектуальные системы управления производством Принципы интеллектуального управления: автоматизация решений на основе данных датчиков, правила и триггеры, интеграция с агроплатформами. Разбор архитектуры «датчик → модель → команда → исполнительный механизм».
ЛПЗ 7-8. Моделирование правил и сценариев автоматизации на основе данных датчиков Практика настройки правил автоматического оповещения и реагирования (полив, обработка, нормирование) по данным датчиков. Проектирование сценариев: условия → пороги → действия.
Лекция 9-10. Роботизированные и автономные решения на базе ИИ для устойчивого растениеводства Обзор автономной техники: прополочные роботы, дроны-опрыскиватели, автономные тракторы, системы навигации. Оценка экономического и экологического эффекта от внедрения роботизированных решений.
ЛПЗ 9. Планирование маршрутов техники и оптимизация полевых операций с ИИ-инструментами Практикум по расчёту оптимальных маршрутов: минимизация перекрытий, пропусков, расхода ГСМ, времени работы. Использование ГИС и алгоритмов маршрутизации для построения схем движения техники.
Лекция 11. Интеграция, этика и масштабируемость внедрения ИИ-решений в агробизнес Принципы интеграции ИИ-моделей в существующие системы хозяйства: совместимость данных, масштабирование, долгосрочная поддержка. Обсуждение вопросов ответственности за решения, принимаемые ИИ, и устойчивости моделей.
ЛПЗ 10. Интеграция моделей ИИ с существующими агрономическими платформами и системами управления подразделений агрохолдингов Практикум по связыванию ИИ-моделей с действующими платформами учёта и планирования (передача данных, API, отчётность). Разбор архитектуры интеграции на уровне подразделения и холдинга.
Лекция 12. Этика, регуляторные требования и информационная безопасность при внедрении ИИ в агробизнесе Этические нормы и правовые рамки использования ИИ: защита данных, ответственность за решения, прозрачность алгоритмов. Основы информационной безопасности при работе с производственными данными и облачными сервисами.
ЛПЗ 11. Оценка рисков, этики и экономической эффективности внедрения ИИ-решения Комплексная оценка ИИ-проекта — расчёт окупаемости, анализ рисков, проверка на соответствие регуляторным требованиям. Формирование итогового бизнес-обоснования с рекомендацией к внедрению или доработке.

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкос	Лекции	Лабор.-	Самост. работа			
Всего по дисциплине		ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7						51	100
I. Рубежный рейтинг							Сумма баллов за модули	31	60
Модуль 1. «Современные информационные технологии в АПК»			71,7 5	28	28	15,7 5		17	33
Лекция 1-2. Цифровые технологии в АПК: понятия, тренды и роль в трансформации сельского хозяйства			4	4	-	-	Учет посещаемости		

ЛПЗ 1-2. Использование современных цифровых технологий в аграрной сфере		6		4	2	Защита работы	2	4
Лекция 3-4. Методы и средства сбора, хранения, передачи и обработки агроданных		4	4	-	-	Учет посещаемости		
ЛПЗ 3-4. Работа с ГИС-инструментами: оцифровка полей, построение буферных зон, расчёт площадей		6		4	2	Защита работы	2	4
Лекция 5-6. Информационные системы и цифровые платформы в растениеводстве		4	4	-	-	Учет посещаемости		
ЛПЗ 5-6. Анализ спутниковых и БПЛА-снимков		6		4	2	Защита работы	2	4
Лекция 7-8. Аналитика производственных процессов и управление данными в АПК		4	4	-	-	Учет посещаемости		
ЛПЗ 7-8. Информационные технологии аналитики производственных процессов		6		4	2	Защита работы	2	4
Лекция 9-10. Технологии точного земледелия и геопространственный анализ		4	4	-	-	Учет посещаемости		
ЛПЗ 9-10. Формирование и обработка массивов производственных данных		6		4	2	Защита работы	2	4
Лекция 11-12. Алгоритмы и проектирование бизнес-процессов в цифровом АПК		4	4	-	-	Учет посещаемости		
ЛПЗ 11-12. Электронная обработка массивов производственных данных		6		4	2	Защита работы	2	4
Лекция 13-14. Перспективные технологии и барьеры цифровизации АПК		4	4	-	-	Учет посещаемости		
ЛПЗ 13. Кейс-анализ внедрения цифровых решений: оценка эффектов и барьеров		4		2	2	Защита работы	2	4
Итоговое занятие по модулю I.		2,75		2	1,75	Тестирование, ситуационные задачи	3	5

Модуль 2. «Основные (Ключевые) технологии ИИ, используемые в АПК»		79,8 5	24	24	31,8 5		14	27
Лекция 1-2. Ключевые технологии ИИ в АПК: классификация, назначение и агрономические сценарии		4	4	-	-	Учет посещаемости		
ЛПЗ 1-2. Определение задач для внедрения ИИ в сельское хозяйство		8		4	4	Защита работы	2	4
Лекция 3-4. Машинное обучение для прогнозирования урожайности и планирования ресурсов		4	4	-	-	Учет посещаемости		
ЛПЗ 3-4. оптимизация моделей искусственного интеллекта для прогнозирования урожайности и		8		4	4	Защита работы	2	4
Лекция 5-6. Компьютерное зрение в растениеводстве: обнаружение стресса, болезней, вредителей и		4	4	-	-	Учет посещаемости		
ЛПЗ 5-6. Системы машинного зрения для анализа качества посевных площадей		8		4	4	Защита работы	2	4
Лекция 7-8. Интеллектуальные системы управления производством		4	4	-	-	Учет посещаемости		
ЛПЗ 7-8. Моделирование правил и сценариев автоматизации на основе данных датчиков		8		4	4	Защита работы	2	4
Лекция 9-10. Роботизированные и автономные решения на базе ИИ для устойчивого растениеводства		4	4	-	-	Учет посещаемости		
ЛПЗ 9. Планирование маршрутов техники и оптимизация полевых операций с ИИ-инструментами		6		2	4	Защита работы	1	2
Лекция 11. Интеграция, этика и масштабируемость внедрения ИИ-решений в агробизнес		2	2	-	-	Учет посещаемости		
ЛПЗ 10. Интеграция моделей ИИ с существующими агрономическими платформами и системами		6		2	4	Защита работы	1	2
Лекция 12. Этика, регуляторные требования и информационная безопасность при внедрении ИИ в		2	2	-	-	Учет посещаемости		
ЛПЗ 11. Оценка рисков, этики и экономической эффективности внедрения ИИ-решения		6		2	4	Защита работы	1	2
<i>Итоговое занятие по модулю 2.</i>		5,85		2	3,85	Тестирование, ситуационные задачи	3	5
II. Творческий рейтинг							2	5
III. Рейтинг личностных качеств							3	10

<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>							+	+
<i>V. Промежуточная аттестация</i>							15	25

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

При форме контроля «экзамен» итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
---------------------	-------------------	--------	---------

менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов
----------------	--------------	----------------	-----------------

5.2.2. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии : учебник / В.А. Гвоздева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 383 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0885-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1893910>.

2. Шишов, О. В. Современные технологии и технические средства информатизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 462 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019029-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1891958>.

6.2. Дополнительная литература

1. Алексеев, Д. С. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Д. С. Алексеев. — Кострома : КГУ, 2020. — 141 с. — ISBN 978-5-8285-1083-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160082>

6.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

6.4.1. Методические указания по освоению дисциплины

1. Положение о единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения. /Бреславец П.И., Акинчин А.В.,

Добрунова А.И., Дронов В.В., Казаков К.В., Пастухов А.Г., Стребков С.В., Трубчанинова Н.С., Черных А.И. –Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. -19 с.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторно-практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Подготовка к экзамену/зачету	При подготовке к экзамену/зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

6.4.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:
<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/veterinary%20.php>

6.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
http://elibrary.ru/defaultx.asp	Всероссийский институт научной и технической информации
http://www2.viniti.ru	Научная электронная библиотека
http://www.fasi.gov.ru/	Федеральное агентство по науке и инновациям.
http://www.mcx.ru/	Министерство сельского хозяйства РФ
http://www.agro.ru/news/main.aspx	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
http://www.iqlib.ru/	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
http://www.scirus.com/	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
http://www.scintific.narod.ru/	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
http://www.ras.ru/	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
http://nature.web.ru/	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
http://www.extech.ru/li	Государственный рубрикатор научно-технической

brary/spravo/grnti/	информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
http://www.cnshb.ru/	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
http://www.agroportal.ru	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
http://www.rsl.ru	Российская государственная библиотека
http://www.edu.ru	Российское образование. Федеральный портал
http://n-t.ru/	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
http://www.nauki-online.ru/	Науки, научные исследования и современные технологии
http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html	Полнотекстовые электронные библиотеки
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
http://lib.belgau.edu.ru	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
http://ebs.rgazu.ru/	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
http://znanium.com/	ЭБС «ZNANIUM.COM»
http://e.lanbook.com/books/	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
http://www.garant.ru/	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
http://www.consultant.ru	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
http://www2.viniti.ru/	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
http://window.edu.ru/catalog/	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 421.	Специализированная мебель для обучающихся на посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования в соответствие с РПД «Ботаника»: Ноутбук ASUS , проектор EpsonEB-X8, экран для демонстрации электромеханический, переносной, 2 акустические колонки. Информационные стенды (планшеты настенные).
Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду № 505.	Специализированная мебель, компьютеры Dual coreIntelPentiumG860-3000доступомксетиИн-тернет, ЖК-телевизор LG, Xeroxworkcenter3119, принтер Canon LVP2900, учебные стенды.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview

	777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 507.	Специализированная мебель: Рабочее место лаборанта № 508.

7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

– ЭБС «ZNANIUM.COM», лицензионный договор (неисключительная лицензия) № 409эбс от 30.06.2025 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»;

– ЭБС «AgriLib», дополнительное соглашение № 1 от 31.01.2020/33 к лицензионному договору №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;

– ЭБС «Лань», лицензионный договор № 1-14-2025 от 06.10.2025 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань».

VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно- двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).