

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.08.2026 15:23:54

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb2372616609b64d433d88861b16255891f28869131d1351f1e

**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* 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; 38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль): Агробизнес

Квалификация: Бакалавр

Год начала подготовки - 2026

Майский, 2026

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 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 г., № 245;
- профессионального стандарта «Агроном», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 20.09.2021 г. №644н;
- профессионального стандарта «Специалист по управлению рисками», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 18.04.2025 № 264н

**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

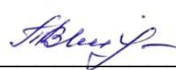
работы



Т.С. Морозова

**Согласована** с руководителем основной профессиональной образовательной программы

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



Михайлова Т.В.

## **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                                              | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 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.);</li> <li>➤ принципы работы и типовые сценарии использования ИИ в сельском хозяйстве (прогнозирование, оптимизация внесения удобрений, выявление болезней и вредителей и т. п.);</li> <li>➤ форматы и источники агрономических данных (полевые журналы, данные датчиков, спутниковые и дроновые снимки, метеоданные), правила их хранения и обработки;</li> <li>➤ базовые этические, правовые и безопасностные нормы работы с цифровыми данными в АПК (конфиденциальность, ответственность за решения на основе ИИ, отраслевые регламенты).</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ подбирать и применять цифровые инструменты и ИИ-сервисы для решения типовых агрономических задач (планирование севооборота, расчёт норм внесения, анализ состояния посевов);</li> <li>➤ ставить задачу для ИИ-инструментов (корректно формулировать промпты, задавать параметры и ограничения,</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>интерпретировать и проверять результаты);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ анализировать и визуализировать агроданные (строить графики динамики, сводные таблицы, карты полей, тепловые карты состояния культур);</li> <li>➤ оценивать достоверность и практическую применимость рекомендаций ИИ с учётом локальных условий (почва, климат, сорт, фаза развития культуры);</li> <li>➤ работать с геопространственными данными: привязывать участки, измерять площади, сопоставлять слои (почвы, рельеф, влажность) в ГИС-интерфейсах.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ навыками работы в профильном ПО и онлайн-платформах для агроанализа (ГИС-системы, сервисы спутникового мониторинга, инструменты агроаналитики);</li> <li>➤ приёмами обработки данных в электронных таблицах и простых скриптах (фильтрация, группировка, сводные отчёты, базовые формулы и условное форматирование);</li> <li>➤ методами интерпретации результатов ИИ-моделей и проверки их на логичность и соответствие агрономическим правилам;</li> <li>➤ практическими приёмами составления чётких технических заданий и промптов для ИИ под конкретные агрозадачи (диагностика, планирование, отчётность);</li> <li>➤ правилами безопасного обращения с данными и цифровой гигиены при работе с производственной информацией сельхозпредприятий</li> </ul> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

|  |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                      | <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ рассчитывать и сравнивать экономическую эффективность агротехнологий, обосновывать выбор решений;</li> <li>➤ применять ИТ-инструменты для расчёта затрат, выручки и прибыли по полям и культурам;</li> <li>➤ интерпретировать прогнозы ИИ (урожайность, цены, риски) и переводить их в финансовые метрики;</li> <li>➤ формировать бизнес-обоснования внедрения цифровых решений (расчёт окупаемости, сценарное моделирование);</li> <li>➤ визуализировать экономические результаты (карты рентабельности, графики окупаемости, дашборды).</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ методиками расчёта и сравнительного анализа экономической эффективности, включая сценарное моделирование и анализ чувствительности;</li> <li>➤ навыками работы с цифровыми инструментами экономического анализа (калькуляторы, сводные таблицы, ГИС-модули);</li> <li>➤ приёмами адаптации ИИ-прогнозов под задачи планирования и бюджетирования;</li> <li>➤ методологией обоснования инвестиций в цифровые решения (оценка рисков, источников финансирования, господдержки);</li> <li>➤ инструментами презентации экономических результатов для стейкхолдеров.</li> </ul> |
|  | <p><b>ОПК -6 (Агро).2</b><br/> Определяет экономическую эффективность применения технологических</p> | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ методики расчёта экономической эффективности технологических приёмов возделывания сельхозкультур (севообороты, обработки почвы,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |  |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>приемов, внесения удобрений, использования средств защиты растений, новых сортов; возделывания сельскохозяйственных культур</p> | <p>сроки и способы посева);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ экономические основы применения удобрений: стоимость внесения, окупаемость затрат, цена единицы прибавки урожая;</li> <li>➤ принципы оценки рентабельности использования СЗР: затраты на обработки, предотвращённый ущерб, соотношение стоимость/эффект;</li> <li>➤ критерии экономической оценки новых сортов и гибридов: стоимость семян, прибавка урожайности, адаптивность к условиям, лицензионные платежи;</li> <li>➤ ИТ-инструменты для расчёта и сравнения экономической эффективности агротехнологий (агрокалькуляторы, табличные модели, ГИС-модули);</li> <li>➤ возможности ИИ-моделей для прогнозирования урожайности и оптимизации затрат на удобрения, СЗР и сорта.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ рассчитывать экономическую эффективность технологических приёмов возделывания с учётом затрат, цен и ожидаемой урожайности;</li> <li>➤ определять окупаемость систем удобрений и схем защиты растений по данным полевых наблюдений и цифровых платформ;</li> <li>➤ сравнивать новые сорта и гибриды по экономическим показателям с использованием ИТ-инструментов;</li> <li>➤ применять ИИ-прогнозы (урожайность, потребность в элементах питания, риски поражения вредителями) для обоснования экономически целесообразных решений;</li> <li>➤ проводить сценарный анализ: оптимистичный / базовый / пессимистичный</li> </ul> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                    | <p>варианты затрат и доходов по агротехнологиям.</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ методиками определения экономической эффективности агротехнологий — от приёма возделывания до выбора сорта — с учётом рыночных цен и ресурсных ограничений;</li> <li>➤ навыками работы с цифровыми калькуляторами и шаблонами для расчёта затрат и окупаемости удобрений, СЗР, новых сортов;</li> <li>➤ приёмами интеграции ИИ-прогнозов в экономическое обоснование агрономических решений;</li> <li>➤ методами сравнительного и сценарного анализа для выбора наиболее рентабельных технологических вариантов.</li> </ul>                                                                                                                                                      |
|  | <p><b>ОПК -6 (Агро).3</b></p> <p>Владеет методами организации, планирования и управления ресурсами предприятия</p> | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ методы организации и планирования производственной деятельности сельхозпредприятия (календарное планирование, сетевые графики, распределение работ по периодам);</li> <li>➤ принципы управления ресурсами предприятия: трудовые, технические, материальные, земельные (нормирование, учёт, оптимизация загрузки);</li> <li>➤ базовые модели оперативного и стратегического планирования в АПК (годовые планы, технологические карты, планы севооборотов, бюджетирование);</li> <li>➤ ИТ-инструменты для планирования и управления ресурсами (ГИС, системы учёта техники и ГСМ, цифровые технологические карты, модули планирования в агроплатформах);</li> <li>➤ возможности ИИ-технологий для прогнозирования потребности в</li> </ul> |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>ресурсах и оптимизации графиков работ (прогноз погоды, нагрузки на технику, сроков полевых операций).</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ формировать календарные и технологические планы работ с учётом агроклиматических условий, наличия техники и персонала;</li> <li>➤ распределять ресурсы по полям и операциям, балансировать загрузку техники и рабочей силы, выявлять узкие места в производственном цикле;</li> <li>➤ рассчитывать потребность в ресурсах (семена, удобрения, ГСМ, техника) и корректировать планы при изменении условий;</li> <li>➤ использовать ИТ-системы для контроля исполнения планов, учёта расхода ресурсов и фиксации отклонений;</li> <li>➤ применять ИИ-прогнозы (погода, влажность, риски) для корректировки сроков и объёмов работ и перераспределения ресурсов;</li> <li>➤ оценивать эффективность использования ресурсов по показателям (коэффициент загрузки техники, расход ГСМ на га, трудоёмкость операций).</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ методиками планирования и контроля выполнения агроработ (технологические карты, календарные графики, контрольные точки);</li> <li>➤ навыками работы с цифровыми инструментами планирования и учёта ресурсов (шаблоны, сводные таблицы, ГИС-модули, системы трекинга техники);</li> <li>➤ приёмами оптимизации распределения ресурсов с учётом ограничений (парк техники, кадры, бюджет, погодные окна);</li> <li>➤ методами оценки эффективности использования ресурсов и выявления потерь</li> </ul> |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                     |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                            | <p>(анализ отклонений, КРІ по загрузке и расходу);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ подходами к интеграции прогнозных данных (ИИ, метеосервисы) в оперативные планы и управленческие решения.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>ОПК-7 (Агро)</b> | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | <p><b>ОПК -7 (Агро).1</b></p> <p>Использует системы точного земледелия и геоинформационных технологий (ГИС) для анализа пространственной неоднородности полей, составления карт-заданий и контроля выполнения агротехнических операций</p> | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ принципы работы систем точного земледелия (дифференцированное внесение, зоны продуктивности, вариабельность полей);</li> <li>➤ основы ГИС-технологий в АПК: форматы пространственных данных, проекции, слои, базовые операции с векторными и растровыми данными;</li> <li>➤ методы анализа пространственной неоднородности полей (по данным ДЗЗ, агрохимии, урожайности, электропроводности почв);</li> <li>➤ типы карт-заданий (для внесения удобрений, СЗР, посева) и логику их формирования;</li> <li>➤ способы контроля выполнения агроопераций с помощью телематики и трекинга техники (GNSS-данные, отчёты по обработанным площадям, перекрытия/пропуски).</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ формировать выборки и обрабатывать пространственные данные для выделения зон продуктивности и составления карт-заданий;</li> <li>➤ создавать карты-задания в специализированном ПО и адаптировать их под параметры техники и нормы внесения;</li> <li>➤ сопоставлять данные разных источников (агрохимические анализы, снимки, урожайность) для обоснования дифференцированных технологий;</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ использовать ГИС-инструменты для оценки качества выполненных работ (перекрытия, пропуски, отклонения от норм);</li> <li>➤ интерпретировать телематические отчёты и корректировать планы полевых работ на основе данных контроля.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ навыками работы в ГИС-средах и ПО точного земледелия для анализа полей и подготовки карт-заданий;</li> <li>➤ приёмами интеграции разнородных данных (почвенные пробы, снимки, телематика) в единую пространственную модель поля;</li> <li>➤ методами оценки качества выполнения агроопераций по данным трекинга и дистанционного контроля;</li> <li>➤ шаблонами и регламентами формирования карт-заданий и отчётности по дифференцированным работам;</li> <li>➤ подходами к принятию решений на основе пространственного анализа (выбор норм внесения, корректировка сроков, перераспределение ресурсов по зонам поля).</li> </ul> |
|  | <p><b>ОПК -7 (Агро).2</b><br/> 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</p> | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ классификацию и назначение специализированного ПО для агрономического планирования (программы севооборотов, калькуляторы норм высева и доз удобрений, электронные технологические карты);</li> <li>➤ алгоритмы цифрового планирования севооборотов: ротация культур, оценка предшественников, баланс элементов питания, фитосанитарные ограничения;</li> <li>➤ методы расчёта норм высева, доз удобрений и схем</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>СЗР с использованием программных модулей и рекомендательных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ структуру и форматы электронной производственной документации в АПК (технологические карты, акты расхода, журналы полевых работ, отчёты для господдержки);</li> <li>➤ возможности ИИ-инструментов для оптимизации агрономических расчётов (рекомендательные модели по питанию, прогноз рисков поражения вредителями, адаптивный подбор сортов).</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ использовать специализированное ПО для составления и оценки схем севооборотов с учётом агрохимических, фитосанитарных и экономических критериев;</li> <li>➤ рассчитывать нормы высева, дозы удобрений и планы защитных мероприятий в цифровых калькуляторах и программных средах;</li> <li>➤ корректировать расчёты на основе данных агрохимического мониторинга, метеоусловий и ИИ-прогнозов;</li> <li>➤ формировать и вести электронную производственную документацию: технологические карты, журналы работ, акты расхода материалов;</li> <li>➤ интегрировать данные планирования с системами учёта и отчётности предприятия для подготовки сводных документов.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ навыками работы в специализированном агрономическом ПО для планирования севооборотов, расчёта норм и доз, ведения документации;</li> <li>➤ приёмами адаптации</li> </ul> |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                                                                                                                 | <p>программных расчётов под конкретные условия хозяйства (почвенное плодородие, климат, наличие ресурсов, бюджет);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ методами ведения электронного документооборота производственного процесса (от плана до акта выполненных работ);</li> <li>➤ навыками применения ИИ-рекомендаций и прогнозных моделей при формировании агротехнологических решений;</li> <li>➤ подходами к контролю и верификации результатов программных расчётов (сверка с нормативами, полевыми данными, экономическими показателями)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|  |  | <p><b>ОПК -7 (Агро).3</b><br/>Работает с данными метеостанций и других источников цифровой информации для мониторинга состояния агроценозов</p> | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ типы источников метео- и агрометеоданных (метеостанции, метеосервисы, спутниковые продукты, полевые датчики) и их характеристики (периодичность, точность, покрытие);</li> <li>➤ ключевые агрометеопоказатели для мониторинга агроценозов (температура, осадки, ГТК, влажность почвы, сумма активных температур, риски заморозков/засухи);</li> <li>➤ методы интерпретации метеоданных для оценки фаз развития культур и рисков (вредители, болезни, стрессы);</li> <li>➤ возможности ИИ-моделей для прогнозирования состояния посевов и агроклиматических рисков на основе метео- и полевых данных.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ собирать и обрабатывать метеоданные из разных источников, приводить к единому формату, фильтровать выбросы и пропуски;</li> <li>➤ сопоставлять метеопоказатели с фазами развития культур, нормативами и фактическим состоянием посевов</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                       | <p>(в т. ч. по данным ДЗЗ и полевых осмотров);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ использовать цифровые платформы для отслеживания агрометеоусловий по полям и формирования предупреждений о рисках (засуха, заморозки, переувлажнение);</li> <li>➤ применять ИИ-прогнозы (погода, развитие болезней, потребность в поливе) для корректировки агротехнологий и сроков работ;</li> <li>➤ формировать оперативные отчёты и рекомендации для агрономов на основе комплексного анализа метео- и полевых данных.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ приёмами пространственной привязки метеоданных к полям (по координатам, контурам, зонам продуктивности) и построения карт рисков;</li> <li>➤ методами оценки влияния погодных факторов на урожайность и качество продукции (корреляции, сценарии, анализ отклонений);</li> <li>➤ подходами к интеграции метеоданных и ИИ-прогнозов в планы работ и технологические решения (сроки сева/обработки, нормы полива, корректировка СЗР);</li> <li>➤ шаблонами и регламентами мониторинга состояния агроценозов и подготовки оперативных рекомендаций для принятия управленческих решений.</li> </ul> |
|  | <p><b>ОПК -7 (Агро).4</b><br/>Применяет специализированное программное обеспечение для прогнозирования урожайности, оптимизации сроков сева и уборки, а также для</p> | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ типы ПО и платформ для прогнозирования урожайности и планирования агроопераций (агроплатформы, модули точного земледелия, облачные сервисы);</li> <li>➤ базовые модели и факторы прогноза урожайности (погодные параметры, агрохимические показатели,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|  |  |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>планирования ресурсов (вода, удобрения, СЗР)</p> | <p>сортовые характеристики, история поля, данные ДЗЗ);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ алгоритмы оптимизации сроков сева и уборки с учётом агроклиматических окон, логистики и качества продукции;</li> <li>➤ принципы планирования ресурсов (вода, удобрения, СЗР) в цифровых системах: нормы, лимиты, графики внесения, учёт ограничений хозяйства</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ формировать входные наборы данных для прогнозных моделей (метео, почва, агрохимия, история полей, спутниковые индексы) и проверять их качество;</li> <li>➤ запускать и интерпретировать прогнозы урожайности, определять доверительные интервалы и ключевые драйверы результата;</li> <li>➤ подбирать оптимальные сроки сева и уборки по критериям урожайности, качества и минимизации рисков (заморозки, переувлажнение, потери при уборке);</li> <li>➤ планировать распределение ресурсов (полив, удобрения, СЗР) с учётом прогноза, норм и ограничений хозяйства, формировать календарные графики и задания;</li> <li>➤ проводить сценарный анализ («оптимистичный/базовый/пессимистичный») по урожайности и потребности в ресурсах, оценивать устойчивость решений.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ навыками работы в специализированном ПО для прогнозирования и планирования (модули урожайности, календарного планирования, ресурсного учёта);</li> <li>➤ приёмами подготовки и валидации данных для прогнозных моделей, включая</li> </ul> |
|--|--|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>обработку пропусков, выбросов и пространственную привязку;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ методами интерпретации ИИ-прогнозов и их адаптации под реальные условия хозяйства (корректировка по полевым данным, логистике, бюджету);</li> <li>➤ инструментами сценарного и чувствительного анализа для выбора устойчивых агротехнологических решений;</li> <li>➤ • шаблонами и регламентами формирования планов работ и ресурсных заявок на основе прогнозных расчётов (включая отчётность и контроль исполнения).</li> </ul> |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 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 |              |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|
|                                                                                                  | Очная                     | Очная        | Заочная       |
| <b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)                                    |                           |              |               |
| <b>Семестр изучения дисциплины</b>                                                               | <b>5</b>                  | <b>6</b>     | <b>7</b>      |
| Общая трудоемкость, всего, час                                                                   |                           |              | <b>180</b>    |
| зачетные единицы                                                                                 | <b>2</b>                  | <b>3</b>     | <b>5</b>      |
| <b>1. Контактная работа</b>                                                                      |                           |              |               |
| <b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>                                                 | <b>72</b>                 | <b>108</b>   | <b>180</b>    |
|                                                                                                  | <b>56,25</b>              | <b>50,4</b>  | <b>26,45</b>  |
| 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            |               |
| <b>1.2. Промежуточная аттестация</b>                                                             |                           |              |               |
| Зачет (КЗ)                                                                                       | 0,25                      | -            | 0,25          |
| Экзамен (КЭ)                                                                                     |                           | 0,4          | -             |
| Выполнение курсовой работы (проекта) (КНKP)                                                      |                           | -            | -             |
| Выполнение контрольной работы (ККН)                                                              | -                         | -            | 0,2           |
| <b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>                                           |                           | <b>25,75</b> | <b>4</b>      |
| <b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>                                             | <b>15,75</b>              | <b>31,85</b> | <b>149,55</b> |
| 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-практ. занятия | Самостоятельная работа | Всего                  | Лекции | Лабораторно-практ. занятия | Самостоятельная работа |
| 1                                                                                                 | 2                                                   | 3      | 4                          | 6                      | 7                      | 8      | 9                          | 11                     |
|                                                                                                   | <b>5 семестр</b>                                    |        |                            |                        | <b>7 семестр</b>       |        |                            |                        |
| <b>Модуль 1. «Современные информационные технологии в АПК»</b>                                    | 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                      |
| 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                                 | 4                                                   |        | 2                          | 2                      | 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                     |
| барьеров                                                                                                                     |                                                     |           |                            |                        |                        |          |                            |                        |
| Итоговое занятие по модулю 1.                                                                                                | 2,75                                                |           | 2                          | 1,75                   | 9,55                   | -        | -                          | 9,55                   |
|                                                                                                                              | 6 семестр                                           |           |                            |                        | 7 семестр              |          |                            |                        |
| <b>Модуль 2. «Основные (Ключевые) технологии ИИ, используемые в АПК»</b>                                                     | <b>79,85</b>                                        | <b>24</b> | <b>24</b>                  | <b>31,85</b>           | <b>81</b>              | <b>4</b> | <b>7</b>                   | <b>70</b>              |
| 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 сценариев автоматизации на основе данных датчиков                                            | 8                                                   |           | 4                          | 4                      |                        |          | 1                          | 4                      |
| 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                                                                   | 2                                                   | 2         | -                          | -                      | 4,5                    | 0,5      |                            | 4                      |

| 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                     |
| безопасность при внедрении ИИ в агробизнесе                                     |                                                     |        |                            |                        |                        |        |                            |                        |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Модуль 1. «Современные информационные технологии в АПК»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Лекция 1-2. Цифровые технологии в АПК: понятия, тренды и роль в трансформации сельского хозяйства</b><br>Обзор ключевых понятий цифровизации АПК и глобальных трендов: точное земледелие, интернет вещей, роботизация, роль цифровых технологий в повышении эффективности, прозрачности и устойчивости сельхозпроизводства |
| <b>ЛПЗ 1-2. Использование современных цифровых технологий в аграрной сфере</b><br>Практическое знакомство с действующими цифровыми решениями в АПК — от агроплатформ до мобильных приложений агронома. Сценарии применения, ограничения и эффект от внедрения на реальных примерах.                                           |
| <b>Лекция 3-4. Методы и средства сбора, хранения, передачи и обработки агроданных</b><br>Принципы работы с агроданными: источники (датчики, спутники, метеостанции), форматы, базы данных, протоколы передачи                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>ЛПЗ 3-4. Работа с ГИС-инструментами: оцифровка полей, построение буферных зон, расчёт площадей</b></p> <p>Практика в ГИС: создание контуров полей, инструмент буферных зон, расчёт площадей и длин границ. Освоение базовых пространственных операций, необходимых для последующего анализа и планирования</p> |
| <p><b>Лекция 5-6. Информационные системы и цифровые платформы в растениеводстве</b></p> <p>Обзор платформ для управления растениеводством: учёт полей, технологические карты, мониторинг работ, интеграция с техникой. Архитектура, функционал и принципы выбора платформы под задачи хозяйства.</p>                 |
| <p><b>ЛПЗ 5-6. Анализ спутниковых и БПЛА-снимков</b></p> <p>Обработка снимков ДЗЗ и БПЛА: выявление зон стресса, сравнение разновременных снимков. Формирование карт неоднородности для принятия агрономических решений.</p>                                                                                         |
| <p><b>Лекция 7-8. Аналитика производственных процессов и управление данными в АПК</b></p> <p>Принципы производственной аналитики: сбор оперативных данных, KPI, дашборды, выявление отклонений и узких мест.</p>                                                                                                     |
| <p><b>ЛПЗ 7-8. Информационные технологии аналитики производственных процессов</b></p> <p>Освоение инструментов визуализации для мониторинга загрузки техники, расхода ресурсов и выполнения планов.</p>                                                                                                              |
| <p><b>Лекция 9-10. Технологии точного земледелия и геопространственный анализ</b></p> <p>Основы точного земледелия: зонирование полей, дифференцированное внесение, карты-задания, телематика. Связь геопространственного анализа с экономическим эффектом и снижением ресурсоёмкости</p>                            |
| <p><b>ЛПЗ 9-10. Формирование и обработка массивов производственных данных</b></p> <p>Практика агрегации разнородных данных (почва, метео, урожайность, затраты) в единые массивы для анализа. Подготовка данных к моделированию и принятию решений.</p>                                                              |
| <p><b>Лекция 11-12. Алгоритмы и проектирование бизнес-процессов в цифровом АПК</b></p> <p>Моделирование и оптимизация бизнес-процессов хозяйства с использованием цифровых инструментов: от планирования до контроля исполнения.</p>                                                                                 |
| <p><b>ЛПЗ 11-12. Электронная обработка массивов производственных данных</b></p> <p>Практическая обработка структурированных и неструктурированных данных: очистка, нормализация, статистический анализ. Формирование сводных отчётов и подготовка данных для экономических расчётов.</p>                             |
| <p><b>Лекция 13-14. Перспективные технологии и барьеры цифровизации АПК</b></p> <p>Обзор перспективных направлений (цифровые двойники, блокчейн в АПК, вертикальное земледелие) и ключевых барьеров: стоимость, кадры, инфраструктура, доверие. Обсуждение путей преодоления и сценариев развития</p>                |
| <p><b>ЛПЗ 13. Кейс-анализ внедрения цифровых решений: оценка эффектов и барьеров</b></p> <p>Разбор реальных кейсов внедрения: что сработало, что нет, какие затраты и эффекты получены. Оценка окупаемости и факторов успеха/провала цифровых</p>                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| проектов в хозяйствах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Модуль 2. «Основные (Ключевые) технологии ИИ, используемые в АПК»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Лекция 1-2. Ключевые технологии ИИ в АПК: классификация, назначение и агрономические сценарии применения</b><br>Классификация ИИ-технологий: машинное обучение, компьютерное зрение, экспертные системы, робототехника. Обзор агрономических сценариев: прогноз урожайности, детекция болезней, оптимизация обработки, автономная техника. |
| <b>ЛПЗ 1-2. Определение задач для внедрения ИИ в сельское хозяйство</b><br>Практикум по постановке задач: от производственной проблемы к формализации под ИИ-решение. Оценка готовности данных, инфраструктуры и целесообразности применения ИИ.                                                                                              |
| <b>Лекция 3-4. Машинное обучение для прогнозирования урожайности и планирования ресурсов</b><br>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.                                       |
| <b>ЛПЗ 3-4. оптимизация моделей искусственного интеллекта для прогнозирования урожайности и планирования ресурсов</b><br>Практика настройки и валидации прогнозных моделей: подбор признаков, оценка точности, сравнение моделей. Интерпретация результатов и их адаптация под конкретные условия хозяйства.                                  |
| <b>Лекция 5-6. Компьютерное зрение в растениеводстве: обнаружение стресса, болезней, вредителей и дефицита питания</b><br>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.            |
| <b>ЛПЗ 5-6. Системы машинного зрения для анализа качества посевных площадей</b><br>Практикум по обработке изображений: распознавание стресса, сорняков, болезней на тестовых выборках. Оценка качества моделей классификации и формирование рекомендаций по обработке.                                                                        |
| <b>Лекция 7-8. Интеллектуальные системы управления производством</b><br>Принципы интеллектуального управления: автоматизация решений на основе данных датчиков, правила и триггеры, интеграция с агроплатформами. Разбор архитектуры «датчик → модель → команда → исполнительный механизм».                                                   |
| <b>ЛПЗ 7-8. Моделирование правил и сценариев автоматизации на основе данных датчиков</b><br>Практика настройки правил автоматического оповещения и реагирования (полив, обработка, нормирование) по данным датчиков. Проектирование сценариев: условия → пороги → действия.                                                                   |
| <b>Лекция 9-10. Роботизированные и автономные решения на базе ИИ для устойчивого растениеводства</b><br>Обзор автономной техники: прополочные роботы, дроны-опрыскиватели, автономные тракторы, системы навигации. Оценка экономического и экологического эффекта от внедрения роботизированных решений.                                      |
| <b>ЛПЗ 9. Планирование маршрутов техники и оптимизация полевых операций с ИИ-инструментами</b>                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Практикум по расчёту оптимальных маршрутов: минимизация перекрытий, пропусков, расхода ГСМ, времени работы. Использование ГИС и алгоритмов маршрутизации для построения схем движения техники.                                                                                                                                           |
| <b>Лекция 11. Интеграция, этика и масштабируемость внедрения ИИ-решений в агробизнес</b><br>Принципы интеграции ИИ-моделей в существующие системы хозяйства: совместимость данных, масштабирование, долгосрочная поддержка. Обсуждение вопросов ответственности за решения, принимаемые ИИ, и устойчивости моделей.                      |
| <b>ЛПЗ 10. Интеграция моделей ИИ с существующими агрономическими платформами и системами управления подразделений агрохолдингов</b><br>Практикум по связыванию ИИ-моделей с действующими платформами учёта и планирования (передача данных, API, отчётность). Разбор архитектуры интеграции на уровне подразделения и холдинга.          |
| <b>Лекция 12. Этика, регуляторные требования и информационная безопасность при внедрении ИИ в агробизнесе</b><br>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. |
| <b>ЛПЗ 11. Оценка рисков, этики и экономической эффективности внедрения ИИ-решения</b><br>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)

| №<br>п/п                                                                                          | Наименование рейтингов,<br>модулей и блоков | Формируемые компетенции | Объем учебной<br>работы |        |         |                | Форма<br>контроля<br>знаний | Количество<br>баллов (min) | Количество баллов (max) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------|---------|----------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------|
|                                                                                                   |                                             |                         | Общая трудоемкос        | Лекции | Лабор.- | Самост. работа |                             |                            |                         |
| Всего по дисциплине                                                                               |                                             |                         | ОПК-1<br>ОПК-6<br>ОПК-7 |        |         |                |                             | 51                         | 100                     |
| I. Рубежный рейтинг                                                                               |                                             |                         |                         |        |         |                | Сумма баллов за модули      | 31                         | 60                      |
| Модуль 1. «Современные информационные технологии в АПК»                                           |                                             |                         | 71,7<br>5               | 28     | 28      | 15,7<br>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 1.                                                                  |  | 2,75      |    | 2  | 1,75      | Тестирование, ситуационные задачи | 3  | 5  |
| <b>Модуль 2. «Основные (Ключевые) технологии ИИ, используемые в АПК»</b>                       |  | 79,8<br>5 | 24 | 24 | 31,8<br>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  |
| Итоговое занятие по модулю 2.                                                                 |  | 5,85 |   | 2 | 3,85 | Тестирование, ситуационные задачи | 3  | 5  |
| <b>II. Творческий рейтинг</b>                                                                 |  |      |   |   |      |                                   | 2  | 5  |
| <b>III. Рейтинг личностных качеств</b>                                                        |  |      |   |   |      |                                   | 3  | 10 |
| <b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>                        |  |      |   |   |      |                                   | +  | +  |
| <b>V. Промежуточная аттестация</b>                                                            |  |      |   |   |      |                                   | 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., Трубочанинова 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; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с |

| Вид учебных занятий              | Организация деятельности студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | 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           | <p>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.</p> <p>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p> |
| 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                                                              |                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                       | Всероссийский институт научной и технической информации                                                                                                                                  |
| <a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>                                           | Научная электронная библиотека                                                                                                                                                           |
| <a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>                                       | Федеральное агентство по науке и инновациям.                                                                                                                                             |
| <a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>                                                 | Министерство сельского хозяйства РФ                                                                                                                                                      |
| <a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a>                   | Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.  |
| <a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>                                             | Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.                                                                                                           |
| <a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>                                         | Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.  |
| <a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>                         | Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.                        |
| <a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>                                                 | Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.                                                                              |
| <a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>                                           | Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.                                                         |
| <a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a> | Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ. |
| <a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a>                                             | Центральная научная сельскохозяйственная библиотека                                                                                                                                      |
| <a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>                                     | АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.                                                                                                                                         |
| <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>                                                   | Российская государственная библиотека                                                                                                                                                    |
| <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>                                                   | Российское образование. Федеральный портал                                                                                                                                               |
| <a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>                                                         | Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.                                                                                                          |
| <a href="http://www.nauki-">http://www.nauki-</a>                                                   | Науки, научные исследования и современные                                                                                                                                                |

|                                                                                                     |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="http://online.ru/">online.ru/</a>                                                          | технологии                                                                          |
| <a href="http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html">http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html</a> | Полнотекстовые электронные библиотеки                                               |
| Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ                                                                   |                                                                                     |
| <a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>                                     | Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ                            |
| <a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>                                             | Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"                                     |
| <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                                               | ЭБС «ZNANIUM.COM»                                                                   |
| <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>                               | Электронно-библиотечная система издательства «Лань»                                 |
| <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>                                           | Информационное правовое обеспечение «Гарант»<br>(для учебного процесса)             |
| <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>                                     | СПС Консультант Плюс: Версия Проф                                                   |
| <a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>                                         | Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНИТИ РАН |
| <a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>                           | 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).