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

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А.В. Дмитриев
« 21 » мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Система интеллектуальных машин в АПК»
(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Технические и роботизированные системы в АПК

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2026

Составитель:
зав. кафедрой, к.т.н., доцент — Халиуллин Дамир Тагирович
Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе «29» апреля 2026 года(протокол № 10)

Заведующий кафедрой:
к.т.н., доцент — Халиуллин Дамир Тагирович
Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «30» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:
доцент, к.т.н. — Зиннатуллина Алсу Наилевна
Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.

Согласовано:
Директор — Медведев Владимир Михайлович
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 8 от «05» мая 2026 года.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Система интеллектуальных машин в АПК»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3 Способен выполнять работы по повышению эффективности электротехнического, автоматизированного и роботизированного оборудования в сельскохозяйственном производстве	**ПК-3.1.** Способен проектировать современные системы автоматики для повышения эффективности автоматизированного и роботизированного оборудования в сельскохозяйственном производстве	**Знать:** конструктивные особенности, назначение, режимы работы интеллектуальной сельскохозяйственной техники и мобильных энергетических средств. **Уметь:** управлять режимами работы интеллектуальной сельскохозяйственной техники. **Владеть:** методами и навыками практического использования и эксплуатации интеллектуальных машин и установок в сельскохозяйственном производстве.
	ПК-3.2. Использует современные методы и средства по повышению эффективности электротехнического оборудования и установок в сельскохозяйственном производстве	**Знать:** технологии и системы машин, установок и оборудования для производства и переработки сельскохозяйственной продукции. **Уметь:** управлять системами машин, установок и оборудования для производства и переработки сельскохозяйственной продукции. **Владеть:** методами и навыками практического использования современной сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемыерезультатыобучения	Оценкауровнясформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПК-3.1. Способен проектировать современные системы автоматики для повышения эффективности автоматизированного и роботизированного оборудования в сельскохозяйственном производстве	**Знать:** конструктивные особенности, назначение, режимы работы интеллектуальной сельскохозяйственной техники и мобильных энергетических средств.	Уровень знаний конструкции и режимов работы интеллектуальной техники ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний конструкции и режимов работы интеллектуальной техники, допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний конструкции и режимов работы в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний конструкции и режимов работы в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
	Уметь: управлять режимами работы интеллектуальной сельскохозяйственной техники и мобильных энергетических средств.	При управлении и настройке режимов работы интеллектуальной техники не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи управления режимами с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи управления режимами с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи управления режимами с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
	Владеть: методами и навыками практического использования эксплуатации интеллектуальных машин и установок в	При решении стандартных задач не продемонстрирован	Имеется минимальный набор навыков по использованию и	Продемонстрированы базовые навыки по использованию и эксплуатации	Продемонстрированы навыки по использованию и эксплуатации

	сельскохозяйственном производстве.	ы базовые навыки использования и эксплуатации интеллектуальных машин, имели место грубые ошибки.	эксплуатации интеллектуальных машин с некоторыми недочетами.	интеллектуальных машин с некоторыми недочетами.	интеллектуальных машин без ошибок и недочетов.
ПК-3.2. Использует современные методы и средства по повышению эффективности электротехнического оборудования и установок в сельскохозяйственном производстве	**Знать:** технологии и системы машин, установок и оборудования для производства и переработки сельскохозяйственной продукции.	Уровень знаний технологий и систем машин для производства и переработки продукции ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний технологий и систем машин, допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний технологий и систем машин в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний технологий и систем машин в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
	Уметь: управлять системами машин, установок и оборудования для производства и переработки сельскохозяйственной продукции.	При управлении системами машин не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи управления системами машин с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи управления системами машин с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи управления системами машин с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
	Владеть: методами и навыками практического использования современной сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и переработки сельскохозяйственной	При применении современной техники не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков использования современной техники с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки использования современной техники с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы навыки использования современной техники без ошибок и недочетов.

	продукции.				

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 – Типовые контрольные задания

ПК-3.1. Способен проектировать современные системы автоматики для повышения эффективности автоматизированного и роботизированного оборудования в сельскохозяйственном производстве.

Задания закрытого типа:

- Основной функцией системы параллельного вождения является:
  1. Автоматическое переключение передач
  2. Обеспечение прямолинейности движения и снижение перекрытий
  3. Контроль расхода топлива
  4. Дистанционное управление двигателем
- Точность сигнала GPS при использовании платной RTK-поправки составляет:
  1. 15-30 см
  2. 5-10 см

3. 2,5 см
4. 1-2 м

- Главный компонент системы дифференцированного внесения удобрений:
  1. Гидравлический насос
  2. Бортовой компьютер с картой-заданием
  3. Турбокомпрессор
  4. Механический дозатор
- Для картирования урожайности в зерноуборочном комбайне используются:
  1. Датчики давления в шинах
  2. Датчик влажности и оптический датчик массы зерна
  3. Система распознавания лиц
  4. Тепловизор
- Принцип действия электромагнитного клапана-распределителя в системе точного высева:
  1. Механическое переключение рычагом
  2. Пневматическое открытие заслонки
  3. Открытие/закрытие потока семян или удобрений по электрическому сигналу
  4. Гравитационное перемещение
- Подруливающее устройство (электромотор на руле) необходимо для:
  1. Охлаждения кабины
  2. Автоматического поворота рулевого колеса по команде навигатора
  3. Управления коробкой передач
  4. Привода кондиционера
- Роботизированная доильная установка (робот-дояр) обеспечивает:
  1. Только кормление коров
  2. Автоматическое доение, чистку вымени и анализ молока без участия человека
  3. Только навозоудаление
  4. Стрижку животных
- Базовый элемент «умной» фермы для управления стадом:
  1. Ошейник с RFID-меткой (транспондером)
  2. Обычный колокольчик
  3. Лазерная указка
  4. Весы автомобильные
- Основное преимущество адаптивного («умного») опрыскивания (GreenonBrown):
  1. Увеличение скорости трактора вдвое
  2. Обработка гербицидами только сорняков, а не всей площади
  3. Подогрев раствора
  4. Охлаждение двигателя
- Секция отключения (SectionControl) в системе точного земледелия предназначена для:
  1. Повышения громкости сигнала
  2. Автоматического отключения/включения секций сеялки или опрыскивателя для экономии ресурсов
  3. Управления яркостью монитора в кабине
  4. Измерения температуры воздуха

Задания открытого типа:

- Для получения сантиметровой точности вождения необходимо использовать _____ поправку к спутниковому сигналу.
- Процесс внесения удобрений или посева в соответствии с предварительно созданной картой-заданием называется _____ технологией.
- Основным органом управления и отображения информации в системе точного земледелия является _____.

- Для автоматического распознавания сорной растительности на поле используются камеры и _____.
- Система автоматического отключения секций для предотвращения двойных обработок или пропусков называется _____.
- Индивидуальный номер животного, записанный в электронном чипе или болюсе, необходим для работы системы _____ стада.
- Подруливающее устройство, автоматически корректирующее траекторию движения трактора, называется _____.
- Беспилотные самоходные платформы, используемые для опрыскивания, называются сельскохозяйственными _____.

ПК-3.2. Использует современные методы и средства по повышению эффективности электротехнического оборудования и установок в сельскохозяйственном производстве

Задания закрытого типа:

- Спутниковый навигационный приемник на тракторе определяет:
  1. Давление масла
  2. Географические координаты и скорость движения
  3. Влажность почвы
  4. Глубину обработки
- Проверка нормы высева сеялок с электроприводом высевающих аппаратов осуществляется:
  1. Только визуально
  2. Прокручиванием колеса на стационаре
  3. С помощью электронного меню терминала, без ручного вращения
  4. Только взвешиванием на весах
- Оптический датчик NIR (спектрометр) на кормоуборочном комбайне определяет:
  1. Цвет кабины
  2. Содержание сухого вещества, протеина и других параметров корма в потоке
  3. Давление воздуха
  4. Температуру двигателя
- Станция вождения (GPS-приемник) на тракторе должна крепиться:
  1. На колесе
  2. На капоте
  3. Строго по центру оси трактора, на крыше или кабине
  4. В любом месте
- Выгрузная труба комбайна с системой интеллектуальной разгрузки обеспечивает:
  1. Подачу сигнала
  2. Автоматическое сопровождение загружаемого транспорта
  3. Полив поля
  4. Освещение
- Автоматическая система кормления (кормовагон) составляет рацион по заданию:
  1. За счет ручного управления заслонками
  2. Путем взвешивания каждого компонента и смешивания по программе
  3. Только по времени
  4. На основе цвета
- Для точной закладки силосной траншеи используется система GPS-контроля:
  1. Для замера температуры
  2. Для контроля количества колесных проходов и толщины слоя трамбовки
  3. Для анализа ДНК
  4. Для полива

- Щелевой распылитель с пульсирующим режимом (PWM-форсунка):
    1. Всегда открыт
    2. Обеспечивает капли постоянного размера при изменении давления благодаря частому открытию/закрытию
    3. Работает только на воде
    4. Не нуждается в электричестве
- Карта урожайности, созданная во время уборки комбайном, используется для:
    1. Расчета следующей зарплаты
    2. Определения плодородия участков и последующего дифференцированного внесения удобрений
    3. Навигации для легкового автомобиля
    4. Прогноза погоды
- Телеметрическая платформа AgroMonitor (удаленный доступ) позволяет:
    1. Слушать радио в кабине
    2. Наблюдать за местоположением техники, расходом топлива и предупреждать о сервисе через интернет
    3. Только измерять температуру за бортом
    4. Только заряжать телефон

Задания открытого типа:

- Использование техники ночью без разметки поля обеспечивается системой _____ .
- Способность опрыскивателя различать растение и фон (почву) реализуется с помощью _____ зрения.
- Ошейники и респондеры на ферме в первую очередь решают задачу _____ каждой коровы.
- Датчики для измерения твердости почвы (SoilScanner) в реальном времени позволяют автоматически изменять _____ обработки.
- Сенсорные датчики, измеряющие биомассу (NDVI) на поле в реальном времени, называются датчиками _____.
- Для обмена данными в реальном времени между техникой и веб-сервером в полевых условиях необходима _____ (3G/4G/Wi-Fi) на борту техники.
- ДатчикGreenSeeker, работающий в паре с подкормщиком, позволяет вносить азотные удобрения в режиме _____, исходя из состояния растений.
- Роботизированная станция для выталкивания корма на кормовом столе называется _____.

3.2 Типовые вопросы

ПК-3.1. Способен проектировать современные системы автоматики для повышения эффективности автоматизированного и роботизированного оборудования в сельскохозяйственном производстве

1. Основные принципы построения системы параллельного вождения.
2. Виды и назначение спутниковых поправок (RTK, SBAS, PPP). Их сравнение по точности и стоимости.
3. Устройство и функциональная схема системы автоматического вождения (автопилота) трактора.
4. Порядок калибровки подруливающего устройства.

5. Технология создания электронных карт полей и карт-заданий.
6. Принцип работы системы дифференцированного внесения твердых минеральных удобрений (VR, VariableRate).
7. Настройка автоматических секций отключения (AutoSectionControl).
8. Технология внесения удобрений методом оптического сенсинга (GreenSeeker, Yara N-Sensor).
9. Принцип работы и устройство системы «картирования урожайности».
10. Настройка систем для закладки силоса с контролем уплотнения.
11. Устройство и принцип работы роботизированной доильной системы.
12. Автоматические системы кормления: устройство, принцип работы, режимы.
13. Интеллектуальные системы управления климатом (вентиляция, охлаждение) в животноводстве.
14. Принцип работы станков-автоматов для взвешивания и сортировки животных.
15. Устройство высевающего аппарата с электроприводом и его настройка.

ПК-3.2. Использует современные методы и средства по повышению эффективности электротехнического оборудования и установок в сельскохозяйственном производстве

1. Агротехнические требования к качеству выполнения работ с использованием систем навигации.
2. Методика оценки эффективности внедрения систем точного земледелия (экономия топлива, семян, удобрений).
3. Проверка пространственной равномерности внесения материалов при наличии бортового компьютера.
4. Критерии выбора систем навигации и автопилотирования для МТП.
5. Порядок контроля реальной нормы внесения и сравнение с заданной в полевых условиях.
6. Как с помощью системы мониторинга определить простои и непроизводительные переезды техники?
7. Анализ карт урожайности: выявление проблемных зон поля и причин неравномерности.
8. Контроль качества работы роботизированного кормосмесителя.
9. Какие технические неисправности в системе управления (терминал, антенна) могут привести к отказу или сбою автопилота?
10. Техника безопасности при эксплуатации и обслуживании роботизированных систем на животноводческих комплексах.
11. Использование метеостанций и датчиков влажности почвы в задачах точного орошения.
12. Методика проверки корректности лог-файлов и записей дисплея о выполненных операциях.
13. Диагностика электроприводов дозаторов удобрений с помощью теста зависания клапанов.
14. Как проверить точность ошейника системы идентификации коровы на потоке?
15. Сравнение решет и воздушного потока в зерноочистительных машинах с интеллектуальной настройкой и без нее.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена.

Критерии оценки экзамена и зачёта в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете и экзамене по курсу используется накопительная система бально-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на зачете или экзамене.

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Более 85 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».