Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ермаков Алексей Михайлович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 07.11.2026 00:02:58
Уникальный программный ключ:
820dd736c6564d02e9f00c4045136a3692a92b7e

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по УР и ЦТ
_____Ширяев С.Г.
«24» марта 2026 г.

м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Роботизированные и беспилотные системы в сельском хозяйстве

Направление подготовки **35.03.04 Агрономия**

Направленность программы **Защита растений**

Форма обучения **Очная**

Программа разработана:

ФИО	(подпись)	(должность)	(ученая степень)	(ученое звание)
Турчин В.В.		доцент	канд. с.-х. наук	доцент
Иванов Д.В.		ассистент		

Рекомендовано:
На заседании кафедры агрохимии и экологии им. профессора Е.В. Агафонова

протокол заседания от 10.03.2026 № 12 Зав. кафедрой _____ Турчин В.В.
(подпись) ФИО

п. Персиановский, 2026 г.

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

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине, направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7);

Индикаторы достижения компетенции:

- Осуществляет систематизацию, представление и обработку информации, полученной из цифровых источников, используя информационные технологии (ОПК-7.1).

Профессиональные компетенции (ПК):

- Способен разработать систему мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства (ПК-1);

Индикаторы достижения компетенции:

- Собирает информацию, необходимую для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур (ПК-1.1).

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия представлены в таблице.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ОПК-7	способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Осуществляет систематизацию, представление и обработку информации, полученной из цифровых источников, используя информационные технологии	*Знание:* принципов работы аппаратно-программных средства, используемых для работы с информацией, включая баз данных, систем обработки данных, программных платформ *Умение:* выбирать информационные технологии и осуществлять выбор инструментальных средств для систематизации, представления и обработки информации в соответствии с поставленной задачей *Навык:* работы с информационными ресурсами, предоставляющими доступ к данным и анализа полученных результатов с формулированием выводов на основе их обработки
ПК-1	способен разработать систему мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства	ПК-1.1 собирает информацию, необходимую для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	*Знание:* современных достижений в области цифровых технологий, которые могут быть применены в земледелии *Умение:* пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и обосновывать эффективность точного

			(прецизионного) земледелия в конкретных почвенно-климатических условиях *Навык:* работы со специализированными электронными информационными ресурсами и программным обеспечением, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Семестр/год заочная	**Трудоемкость З.Е. / час.**	**Контактная работа с преподавателем**				**Самост. работа, час.**	**Форма промежуточной аттестации (экз./зачет с оценк./зачет)**
		Лекций, час.	**Практич. занятий, час.**	**Лабор. занятий, час.**	**Контактная работа на промежуточную аттестацию, час.**		
очная форма обучения 2026 год набора							
5	3/108	28	14	28	1,3	36,7	Экзамен

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Структура дисциплины состоит из разделов (тем):

Раздел 1 «Введение в роботизированные и беспилотные системы в сельском хозяйстве»	**Раздел 2** «Роботизированная техника в сельском хозяйстве»
Раздел 3 «Беспилотные летательные аппараты и дистанционный агромониторинг»	**Раздел 4** «Аспекты и оценка использования роботизированных и беспилотных систем в сельском хозяйстве»

3.2 Содержание занятий лекционного типа по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			очно	заочно
			2026	2026
1	**Раздел 1** «Введение в роботизированные и беспилотные системы в сельском хозяйстве»	***Роботизация и цифровизация сельского хозяйства*** Понятия: робот, роботизированная система, беспилотная система, автономная машина. История развития робототехники. Тенденции развития роботизации и автоматизации сельского хозяйства в мире и в России. Роль агронома в применении и внедрении роботизированных и беспилотных технологий. Вид занятия: проблемная лекция	2	0,5
		Классификация роботизированных и беспилотных систем в АПК Классификация роботизированных и беспилотных систем по функциональному назначению: посев, уход за посевами, внесение СЗР и удобрений, уборка, мониторинг. Структура и компоненты робототехнических систем. Вид занятия: проблемная лекция	2	0,5
2	**Раздел 2** «Роботизированная техника в сельском хозяйстве»	***Роботизированные тракторы и самоходная техника*** Автоматическое и параллельное вождение тракторов и самоходных машин. Навигационные системы (GPS/ГЛОНАСС/RTK), основы работы автопилотов. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,5
		Мобильные роботы для полевых и садовых культур Колёсные и гусеничные роботизированные платформы для ухода за культурами. Роботы- опрыскиватели, роботы для междурядной обработки, подкормки, прополки. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,5
		Роботизированные системы внесения СЗР и удобрений Принципы дифференцированного внесения ресурсов. Датчики дозирования, карты- задания, связь с данными агромониторинга. Пути снижения расхода СЗР и удобрений за счёт роботизации. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,5
		Цифровые платформы точного земледелия и ***программное обеспечение для управления роботизированной техникой*** Обзор цифровых платформ для точного земледелия. Основные функции ПО: планирование заданий, мониторинг выполнения, ведение журналов работ.	4	0,5

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			очно	заочно
			2026	2026
		Вид занятия: лекция-дискуссия информационного характера.		
3	**Раздел 3** «Беспилотные летательные аппараты и дистанционный агромониторинг»	***Классификация и устройство БПЛА для сельского хозяйства*** Классификация БПЛА: мультироторные, самолётного типа и др. Основные компоненты: планер, силовая установка, система управления, полезная нагрузка. Особенности выбора БПЛА для задач агрономии. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,5
		Сенсоры и полезная нагрузка БПЛА RGB- камеры, мульти- и гиперспектральные камеры, термокамеры. Принципы дистанционного зондирования посевов, индексы вегетации (NDVI и др.) на уровне оператора- агронома, ограничения и типичные погрешности. Вид занятия: лекция-дискуссия информационного характера.	2	0,5
		Планирование полётов и сбор данных Планирование маршрутов полёта БПЛА: высота, перекрытие, скорость, безопасные зоны. Основы работы с программным обеспечением для планирования миссий. Организация полевых работ с БПЛА в хозяйстве (роль агронома). Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,5
		Цифровые платформы и ***программное обеспечение для управления БПЛА*** Интеграция данных от БПЛА, спутников, наземных сенсоров и техники. Роль агронома в работе с цифровой платформой (анализ и принятие решений). Основные функции ПО при работе с БПЛА: планирование заданий, мониторинг выполнения, ведение журналов работ. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,5
4	**Раздел 4** «Аспекты и оценка использования роботизированных и беспилотных систем в сельском хозяйстве»	***Экономические основы внедрения роботизированных и беспилотных систем*** Структура затрат на приобретение и эксплуатацию роботизированных и беспилотных систем. Показатели экономической эффективности: снижение затрат на труд, материальные ресурсы, повышение урожайности и качества продукции. Подходы к оценке окупаемости и рисков. Вид занятия: лекция-дискуссия информационного	2	0,5

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			очно	заочно
			2026	2026
		характера.		
		Нормативно- правовые основы использования роботизированных и беспилотных систем Основные нормативные требования к эксплуатации БПЛА (на уровне общих положений). Требования по охране труда при работе с роботизированной техникой. Ответственность и распределение ролей между агрономом, оператором и инженером. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,25
		Экологические аспекты применения роботизированных систем и БПЛА Санитарные нормативы. Шумовое воздействие и фауна. Безопасность материалов, используемых при сборке. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,25
ИТОГО			28	6

3.3 Содержание практических занятий по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки.*	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения	
				очно	заочно
				2026	2026
1	**Раздел 1** «Введение в роботизированные и беспилотные системы в сельском хозяйстве»	**Практическое занятие № 1** Описание основных направлений ресурсосбережения, их краткая характеристика. Практические примеры ресурсосбережения по предложенным направлениям. *Форма проведения - семинар*	Защита практической работы в виде ответов на вопросы практического плана, вопрос на опросе, тесты	2	0,5
		Практическое занятие № 2 Классификация роботизированных и беспилотных систем в АПК. Изучается схема автоматизации конкретного технологического процесса в АПК и определяется в ней роль роботизированных и беспилотных систем. Распределите по категориям БПЛА по указанным критериям (тип конструкции, взлётная масса, назначение и т. д.). *Форма проведения – решение кейс за-*	Защита практической работы в виде ответов на вопросы практического плана	2	0,5

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки.*	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения	
				очно	заочно
				2026	2026
		даний практического плана.			
2	**Раздел 2** «Роботизированная техника в сельском хозяйстве»	**Практическое занятие 3. Роботизированные тракторы и самоходная техника** Автоматическое и параллельное вождение тракторов и самоходных машин. Навигационные системы (GPS/ГЛОНАСС/RTK), основы работы автопилотов. *Форма проведения – выполнение расчётных задач, алгоритмических и проектных заданий, кейсовых заданий и реверс-инжиниринг (работа со схемами)* **Элементы практической подготовки: отработка практических навыков работы с сельскохозяйственной техникой с использование элементов параллельного вождения*	Защита практической работы в виде ответов на вопросы практического плана	2	0,5
		Лабораторное занятие 1. Роботизированные тракторы и самоходная техника Автоматическое и параллельное вождение тракторов и самоходных машин. Навигационные системы (GPS/ГЛОНАСС/RTK), основы работы автопилотов. *Форма проведения – выполнение практических заданий на симуляторах.*	Защита лабораторной работы в виде ответов на вопросы практического плана	2	0,5
		Практическое занятие 4. Мобильные роботы для полевых и садовых культур Колёсные и гусеничные роботизированные платформы для ухода за культурами. Роботы- опрыскиватели, роботы для междурядной обработки, подкормки, прополки. *Форма проведения – выполнение расчётных задач, кейсовых заданий и эссе или круглый стол (управленческое решение)*	Защита практической работы в виде ответов на вопросы практического плана	2	0,5
		Практическое занятие 5. Роботизированные системы внесения СЗР и удобрений Принципы дифференцированного внесения ресурсов. Датчики дозирования, карты- задания, связь с данными агромониторинга. Пути снижения расхода СЗР и удобрений за счёт роботизации. *Форма проведения – выполнение рас-*	Защита практической работы в виде ответов на вопросы практического плана	2	0,5

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки.*	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения	
				очно	заочно
				2026	2026
		чётно-технологических задач, работа с данными агромониторинга (карты-задания), инженерные задачи (датчики и дозирование), логические и алгоритмические задания, кейсовые задания, аналитическое задание (экологический аудит) **Элементы практической подготовки: отработка практических навыков настройки работы опрыскивателей и оценки экологической ситуации, освоение методики дифференцированного применения удобрений*			
		Лабораторное занятие 2 Роботизированные системы внесения СЗР и удобрений Датчики дозирования, карты- задания, связь с данными агромониторинга. *Форма проведения – инженерные задачи (датчики и дозирование), логические и алгоритмические задания.*	Защита лабораторной работы в виде ответов на вопросы практического плана	2	0,5
		Лабораторное занятие 3. Цифровые платформы и программное обеспечение для управления роботизированной техникой Архитектура данных и интеграция. Анализ данных и интерпретация (работа агронома). Интеграция машинных данных (Telemetry & CAN). Интерфейсы и удобство работы (UI/UX для агронома). *Форма проведения – кейсовые задания, выбор платформ и работах в них, работа с графическими заданиями.*	Защита лабораторной работы в виде ответов на вопросы практического плана	2	0,5
3	**Раздел 3** «Беспилотные летательные аппараты и дистанционный агромониторинг»	**Лабораторное занятие 4. *Классификация и устройство БПЛА для сельского хозяйства*** Сравнительная аэродинамика и классификация). Основные компоненты: планер, силовая установка, система управления, полезная нагрузка. Агрономическая специфика (особенности выбора). *Форма проведения – детальная разборка компонентов (Hardware), работа в симуляторах, кейсовые и проектные задания.*	Защита лабораторной работы в виде ответов на вопросы практического плана	4	1

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки.*	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения	
				очно	заочно
				2026	2026
		Лабораторное занятие 5. ***Сенсоры и полезная нагрузка БПЛА*** RGB- камеры, мульти- и гиперспектральные камеры, термокамеры. Принципы дистанционного зондирования посевов, индексы вегетации (NDVI и др.) на уровне оператора- агронома, ограничения и типичные погрешности. *Форма проведения – детальная разборка компонентов, работа в симуляторах, кейсовые и проектные задания.*	Защита лабораторной работы в виде ответов на вопросы практического плана	4	1
		Лабораторное занятие 6. ***Планирование полётов и сбор данных*** Планирование маршрутов полёта БПЛА: высота, перекрытие, скорость, безопасные зоны. Основы работы с программным обеспечением для планирования миссий. Организация полевых работ с БПЛА в хозяйстве (роль агронома). *Форма проведения – расчёт параметров съемки, работа в симуляторах с ПО, моделирование аварийных ситуаций, кейсовые и проектные задания.*	Защита лабораторной работы в виде ответов на вопросы практического плана	4	1
		Лабораторное занятие 7. ***Цифровые платформы для управления БПЛА*** Обзор цифровых платформ для точного земледелия. Интеграция данных от БПЛА, спутников, наземных сенсоров и техники. Роль агронома в работе с цифровой платформой (анализ и принятие решений). *Форма проведения – работа в симуляторах, кейсовые и проектные задания.*	Защита лабораторной работы в виде ответов на вопросы практического плана	4	1
		Лабораторное занятие 8. ***Программное обеспечение для управления БПЛА*** Основные функции ПО: планирование заданий, мониторинг выполнения, ведение журналов работ. Интерфейс пользователя – агронома: карты, слои, отчёты. Обмен данными между агрономом и инженером/оператором техники. *Форма проведения – работа в симуляторах, кейсовые и проектные задания.*	Защита лабораторной работы в виде ответов на вопросы практического плана	6	1

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. *Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки.*	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения	
				очно	заочно
				2026	2026
4	**Раздел 4** «Аспекты и оценка использования роботизированных и беспилотных систем в сельском хозяйстве»	**Практическое занятие 6. Регламенты и эффективность роботизированных и беспилотных систем в сельском хозяйстве.** Структура затрат на приобретение и эксплуатацию роботизированных и беспилотных систем. Показатели экономической эффективности: снижение затрат на труд, материальные ресурсы, повышение урожайности и качества продукции. Подходы к оценке окупаемости и рисков. Нормативные требования к эксплуатации БПЛА *Форма проведения – выполнение расчётных задач, кейсовых заданий и эссе или круглый стол (управленческое решение)*	Защита практической работы в виде ответов на вопросы практического плана	4	1
ИТОГО				42	10

**Элементы практической подготовки могут быть реализованы в профильных организациях в том числе в УНПК Учхоз Донское.*

3.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов / форма обучения	
			2026	2026
			очная	заочная
1	**Раздел 1** «Введение в роботизированные и беспилотные системы в сельском хозяйстве»	Закрепление пройденного материала. Написание реферата.	5	21
2	**Раздел 2** «Роботизированная техника в сельском хозяйстве»	Закрепление пройденного материала. Написание реферата	5	21
3	**Раздел 3** «Беспилотные летательные аппараты и дистанционный агромониторинг»	Закрепление пройденного материала. Написание реферата.	5	21
4	**Раздел 4** «Аспекты и оценка использования роботизированных и беспилотных систем в сельском хозяйстве»	Закрепление пройденного материала. Написание реферата	3,7	18,7
6	Контроль	Подготовка к экзамену	18	9
Контактные часы на промежуточную аттестацию			1,3	1,3
Итого			38	92

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине обеспечивается:

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Раздел 1 «Введение в роботизированные и беспилотные системы в сельском хозяйстве»	Труфляк, Е. В. Точное земледелие : учебное пособие для вузов / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 376 с. - ISBN 978-5-8114-7060-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/154398 - Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/154398
	Труфляк, Е. В. Цифровые технологии в сельском хозяйстве и городской среде : учебник для вузов / Е. В. Труфляк. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 448 с. - ISBN 978-5-507-48980-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/401024. - Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/401024
Раздел 2 «Роботизированная техника в сельском хозяйстве»	Труфляк, Е. В. Точное земледелие : учебное пособие для вузов / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 376 с. - ISBN 978-5-8114-7060-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/154398 - Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/154398
	Точное сельское хозяйство / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Тенеков [и др.] ; под редакцией Е. В. Труфляк. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 512 с. - ISBN 978-5-507-49080-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/370976 - Режим доступа: для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com/book/370976
	Труфляк, Е. В. Цифровые технологии в сельском хозяйстве и городской среде : учебник для вузов / Е. В. Труфляк. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 448 с. - ISBN 978-5-507-48980-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/401024. - Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/401024

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Раздел 3 «Беспилотные летательные аппараты и дистанционный агромониторинг»	Точное сельское хозяйство / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Тенеков [и др.] ; под редакцией Е. В. Труфляк. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 512 с. - ISBN 978-5-507-49080-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/370976 - Режим доступа: для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com/book/370976
	Чернопятов, А. М. Беспилотные авиационные системы : учебник : [12+] / А. М. Чернопятов. – Москва : Директ-Медиа, 2024. – 188 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=714559. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-4520-4. – DOI 10.23681/714559. – Текст : электронный.	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=714559
	Труфляк, Е. В. Беспилотные технические средства в сельском хозяйстве : учебное пособие для вузов / Е. В. Труфляк. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. - 84 с. - ISBN 978-5-507-51493-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/450731. - Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/450731
Раздел 4 «Аспекты и оценка использования роботизированных и беспилотных систем в сельском хозяйстве»	Труфляк, Е. В. Точное земледелие : учебное пособие для вузов / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 376 с. - ISBN 978-5-8114-7060-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/154398 - Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/154398
	Труфляк, Е. В. Цифровые технологии в сельском хозяйстве и городской среде : учебник для вузов / Е. В. Труфляк. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 448 с. - ISBN 978-5-507-48980-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/401024. - Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/401024

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции / Индикатор достижения компетенции	**Содержание компетенции (или ее части)**	**Наименование индикатора достижения компетенции**	**В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:**		
			I этап Знать	**II этап Уметь**	**III этап Навык и (или) опыт деятельности**
(ОПК-7/ОПК-7.1)	способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Осуществляет систематизацию, представление и обработку информации, полученной из цифровых источников, используя информационные технологии	принципы работы аппаратно-программных средств, используемых для работы с информацией, включая баз данных, систем обработки данных, программных платформ	выбирать информационные технологии и осуществлять выбор инструментальных средств для систематизации, представления и обработки информации в соответствии с поставленной задачей	работы с информационными ресурсами, предоставляющими доступ к данным и анализа полученных результатов с формулированием выводов на основе их обработки
(ПК-1/ПК-1.1)	способен разработать систему мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства	собирает информацию, необходимую для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	современные достижения в области цифровых технологий, которые могут быть применены в земледелии	пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и обосновывать эффективность точного (прецизионного) земледелия в конкретных почвенно-климатических условиях	работы со специализированными электронными информационными ресурсами и программным обеспечением, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в форме экзамена.

5.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения по дисциплине	***Критерии и показатели оценивания результатов обучения***			
	«неудовлетворительно»	***«удовлетворительно»***	***«хорошо»***	***«отлично»***
I этап **Знать** принципы работы аппаратно-программных средств, используемых для работы с информацией, включая баз данных, систем обработки данных, программных платформ **(ОПК-7/ОПК-7.1)**	**Фрагментарные знания** принципов работы аппаратно-программных средств, используемых для работы с информацией, включая баз данных, систем обработки данных, программных платформ / **Отсутствие знаний**	**Неполные знания** принципов работы аппаратно-программных средств, используемых для работы с информацией, включая баз данных, систем обработки данных, программных платформ	**Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания** принципов работы аппаратно-программных средств, используемых для работы с информацией, включая баз данных, систем обработки данных, программных платформ	**Сформированные и систематические знания** принципов работы аппаратно-программных средств, используемых для работы с информацией, включая баз данных, систем обработки данных, программных платформ
II этап **Уметь** выбирать информационные технологии и осуществлять выбор инструментальных средств для систематизации, представления и обработки информации в соответствии с поставленной задачей **(ОПК-7/ОПК-7.1)**	**Фрагментарное умение** выбирать информационные технологии и осуществлять выбор инструментальных средств для систематизации, представления и обработки информации в соответствии с поставленной задачей / **Отсутствие умений**	**В целом успешное, но не систематическое умение** выбирать информационные технологии и осуществлять выбор инструментальных средств для систематизации, представления и обработки информации в соответствии с поставленной задачей	**В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение** выбирать информационные технологии и осуществлять выбор инструментальных средств для систематизации, представления и обработки информации в соответствии с поставленной задачей	**Успешное и систематическое умение** выбирать информационные технологии и осуществлять выбор инструментальных средств для систематизации, представления и обработки информации в соответствии с поставленной задачей

Результат обучения по дисциплине	*Критерии и показатели оценивания результатов обучения*			
	«неудовлетворительно»	*«удовлетворительно»*	*«хорошо»*	*«отлично»*
III этап **Владеть навыками** работы с информационными ресурсами, предоставляющими доступ к данным и анализа полученных результатов с формулированием выводов на основе их обработки **(ОПК-7/ОПК-7.1)**	**Фрагментарное применение навыков** работы с информационными ресурсами, предоставляющими доступ к данным и анализа полученных результатов с формулированием выводов на основе их обработки / **Отсутствие навыков**	**В целом успешное, но не систематическое применение** работы с информационными ресурсами, предоставляющими доступ к данным и анализа полученных результатов с формулированием выводов на основе их обработки	**В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков** работы с информационными ресурсами, предоставляющими доступ к данным и анализа полученных результатов с формулированием выводов на основе их обработки	**Успешное и систематическое применение навыков** работы с информационными ресурсами, предоставляющими доступ к данным и анализа полученных результатов с формулированием выводов на основе их обработки
I этап **Знать** современные достижения в области цифровых технологий, которые могут быть применены в земледелии **(ПК-1/ПК-1.1)**	**Фрагментарные знания** современных достижений в области цифровых технологий, которые могут быть применены в земледелии / **Отсутствие знаний**	**Неполные знания** современных достижений в области цифровых технологий, которые могут быть применены в земледелии	**Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания** современных достижений в области цифровых технологий, которые могут быть применены в земледелии	**Сформированные и систематические знания** современных достижений в области цифровых технологий, которые могут быть применены в земледелии
II этап **Уметь** пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и обосновывать эффективность точного **(**прецизионного) земледелия в конкретных почвенно-климатических	**Фрагментарное умение** пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и обосновывать эффективность точного **(**прецизионного) земледелия в конкретных почвенно-климатических	**В целом успешное, но не систематическое умение** пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и обосновывать эффективность точного **(**прецизионно-	**В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение** пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и обосновывать эффективность точного **(**прецизионного) земледелия в конкретных почвенно-климатических	**Успешное и систематическое умение** пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и обосновывать эффективность точного **(**прецизионного) земледелия в конкретных почвенно-

Результат обучения по дисциплине	*Критерии и показатели оценивания результатов обучения*			
	«неудовлетворительно»	*«удовлетворительно»*	*«хорошо»*	*«отлично»*
условиях **(ПК-1/ПК-1.1)**	условиях / **Отсутствие умений**	го) земледелия в конкретных почвенно-климатических условиях	условиях	климатических условиях
III этап **Владеть навыками** работы со специализированными электронными информационными ресурсами и программным обеспечением, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства **(ПК-1/ПК-1.1)**	**Фрагментарное применение навыков** работы со специализированными электронными информационными ресурсами и программным обеспечением, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства / **Отсутствие навыков**	**В целом успешное, но не систематическое применение** работы со специализированными электронными информационными ресурсами и программным обеспечением, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства	**В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков** работы со специализированными электронными информационными ресурсами и программным обеспечением, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства	**Успешное и систематическое применение навыков** работы со специализированными электронными информационными ресурсами и программным обеспечением, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства

5.3 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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, и включает устный опрос, тестирование, письменные контрольные работы, коллоквиумы

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие и классификация сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем.
2. Основные задачи, решаемые с помощью агродронов. Мониторинг посевов, обработка пестицидами, внесение удобрений, картографирование, оценка состояния почвы.
3. Сегментация рынка агроботов и агродронов в России.
4. Типы полезной нагрузки для агродронов.
5. Сенсоры для мониторинга посевов. Фотокамеры высокого разрешения, мультиспектральные камеры (NIR), тепловизоры, LiDAR - принципы работы и решаемые задачи.
6. GPS/ГЛОНАСС, RTK, PPK - точность, принципы работы, влияние на качество обработки.
7. Применение искусственного интеллекта и программного обеспечения.

8. Типы сенсоров использующиеся в робототехнике, и их влияние на поведение робота.

9. Преимущества моделирования перед физическим тестированием робототехники.

10. Роботизированные машины для возделывания сельхозкультур.

Примерные темы для рефератов и презентаций

1. Базы данных федеральных и отраслевых органов научно-технической информации для сельского хозяйства

2. Использование технологий интернета вещей в сельском хозяйстве.

3.Использование прецизионных посевных комплексов в растениеводстве.

4. Системы контроля и управления на уборочных машинах как элемент точного земледелия.

5. Средства точного земледелия при внесении удобрений и средств защиты.

6. Цифровые средства мониторинга состояния посевов сельскохозяйственных культур.

7. Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в растениеводстве.

8. Цифровые сервисы для мониторинга эффективности работы техники в растениеводстве.

9. Цифровые сервисы для обеспечения эффективной работы растениеводства.

10. Робототехнические системы и устройства в растениеводстве.

11. Цифровые технологии мониторинга сельскохозяйственной техники.

12. Использование систем спутниковой навигации в сельскохозяйственном производстве.

13. Интеллектуальные системы сельскохозяйственной техники.

14. Системы телеметрии и мониторинга сельскохозяйственной техники.

15. Программно-приборное обеспечение систем дифференцированного внесения удобрений.

16. Использование электронных карт полей в растениеводстве.

17. Глобальные системы позиционирования как элемент точного земледелия.

18. Географические информационные системы как элемент точного земледелия.

19. Преимущества и недостатки систем точного земледелия.

Примерные тестовые задания

1. Для чего в робототехнике применяются RFID-метки?
а) для автоматической идентификации робота;
б) для ограничения зоны работы (движения) робота;
в) для определения уровня заряда электрических батарей робота.

2. Как записывается коэффициент использования азота?
а) NDVI;
б) NUE;
в) NRS;
г) RI.

3. Какое оборудование применяется для построения растительных индексов?
а) беспилотные летательные аппараты;
б) оптические датчики на сельскохозяйственной техники;
в) ручные N-тесторы;
г) все ответы верны.

4. Какая система позиционирования обеспечивает сантиметровую точность при выполнении агродроном полетного задания?

а) Обычный GPS/ГЛОНАСС приемник;

б) Компас;

в) RTK (Real Time Kinematic) или PPK (Post Processing Kinematic);

г) Барометрический высотомер.

5. Какова минимальная квалификация, необходимая для управления сельскохозяйственным дроном в России?

а) Любой человек без специальной подготовки;

б) Наличие водительских прав категории В;

в) Прохождение специального обучения и получения удостоверения внешнего пилота, знание воздушного законодательства;

г) Только наличие медицинской справки.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Понятия: робот, роботизированная система, беспилотная система, автономная машина.

2. История развития робототехники.

3. Классификация роботизированных и беспилотных систем по функциональному назначению.

4. Автоматическое и параллельное вождение тракторов и самоходных машин.

5. Колёсные и гусеничные роботизированные платформы для ухода за культурами

6. Принципы дифференцированного внесения ресурсов.

7. Цифровые платформы для точного земледелия.

8. Классификация БПЛА для сельского хозяйства.

9. Устройство БПЛА для сельского хозяйства.

10. Характеристика видеосегмента - RGB- камеры, мульти- и гиперспектральные камеры, термокамеры.

11. Полезная нагрузка БПЛА.

12. Планирование маршрутов полёта БПЛА.

13. Организация полевых работ с БПЛА в хозяйстве.

14. Основные функции ПО при работе с БПЛА.

15. Структура затрат на приобретение и эксплуатацию роботизированных и беспилотных систем.

16. Показатели экономической эффективности: снижение затрат на труд, материальные ресурсы, повышение урожайности и качества продукции.

17. Основные нормативные требования к эксплуатации БПЛА.

18. Требования по охране труда при работе с роботизированной техникой.

19. Экологические аспекты применения роботизированных систем и БПЛА.

20. Основные задачи технологий точного (координатного) земледелия.

21. Опыт внедрения технологий точного земледелия в России и за рубежом.

22. Глобальные системы спутникового позиционирования.

23. Географические информационные системы (ГИС). Виды, используемые в сельском хозяйстве.

24. Электронные карты полей.

25. Дистанционное зондирование земли.

26. Преимущества и недостатки БПЛА.

27. Средства измерения при выполнении уборочных работ.

28. Обосновать понятие «Умное растениеводство».

29. Задачи внедрения систем автоматизации в растениеводстве.

30. Особенности сельскохозяйственного производства, которые необходимо учитывать при создании роботов.

31. Проблемы и пути их решения при создании роботов.

32. Состояние оснащения роботизированной техникой в растениеводстве.

33. Современное состояние применения цифровых технологий управления сельским хозяйством.

34. Перспективы развития цифровизации АПК России.

35. Как работают системы технического зрения роботов.

Оценочные средства закрытого и открытого типа для целей текущего контроля и промежуточной аттестации

ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-7.1 Осуществляет систематизацию, представление и обработку информации, полученной из цифровых источников, используя информационные технологии

Задания открытого типа:

1. Комплексная высокотехнологичная система сельскохозяйственного менеджмента, включающая в себя технологии глобального позиционирования (GPS), географические информационные системы (GIS), технологии дистанционного зондирования земли (ДЗЗ), технологии оценки урожайности (Yield Monitor Technologies), называется _____.

Правильный ответ: точное земледелие.

2. Минимальное число опорных точек для вычисления элементов внешнего ориентирования снимка при зондировании почвы _____

Правильный ответ: 3.

3. Рассчитать показатель NDVI при значениях отражения в красной области спектра - 0,1, отражение в инфракрасной области спектра - 0,5 _____

Правильный ответ: 0,7.

4. Человеческий глаз может различать до 25 градаций серого тона, в практических целях при дешифровании космоснимков чаще используется серая шкала тонов от семи до десяти ступеней. С помощью компьютеров возможно выделять до _____ уровней серого тона

Правильный ответ: 255.

5. Система автоматического управления движением трактора, преобразующая отклонение от заданной траектории (вычисляемые GPS-оборудованием) в воздействие на рулевые устройства трактора, обеспечивая движение агрегата по маршруту без вмешательства механизатора, называется _____.

Правильный ответ: автопилот.

6. Обеспечение стабильного роста производства сельскохозяйственной продукции растениеводства за счет внедрения цифровых технологий сбора, обработки и использования массива данных о состоянии почв, растений и окружающей среды – «умное» _____

Правильный ответ: поле.

7. Большие данные (англ. _____) – обозначение структурированных и не структурированных данных огромных объёмов и значительного многообразия.

Правильный ответ: Big Data.

8. Мониторинг полей с применением мобильных устройств (смартфонов, планшетов) _____

Правильный ответ: агроскаутинг.

9. В основе научной концепции точного (координатного) земледелия лежат представления о существовании _____ в пределах одного поля

Правильный ответ: неоднородности.

10. _____ привязка данных даёт возможность агроменеджеру сохранить результаты анализа почвы в виде слоя электронной карты

Правильный ответ: координатная.

11. Основная функция полевого компьютера - _____ поля

Правильный ответ: цифровизация.

12. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики относятся к _____ информационным моделям

Правильный ответ: графическим.

13. Современные IT-технологии предоставления удалённого доступа к центрам обработки данных называются ___ технологии.

Правильный ответ: облачные.

14. Выделяют _____ основных направлений цифровой трансформации сельского хозяйства и научно-технологического развития в области «Цифрового сельского хозяйства». _

Правильный ответ: семь.

15. Спутниковые технологии связи являются одним из направлений _____ технологий. *Правильный ответ: беспроводных.*

Задания закрытого типа:

1. Совокупность средств и методов их применения для целенаправленного изменения свойств информации, определяемого содержанием решаемой задачи или проблемы – это:

а) информационная технология;
б) цифровая технология;
в) компьютерная технология;
г) электронная технология.

Правильный ответ: а.

2. По мнению специалистов Минсельхоза России к проблемам внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство не относится:

а) отсутствие IT-специалистов в отрасли;
б) трансформация профессий;
в) риск искусственного интеллекта;
г) современный уровень развития сельскохозяйственного производства.

Правильный ответ: г.

3. Укажите системы, которые являются компонентами геоинформационной системы (ГИС):

а) система ввода;
б) система навигации;
в) система визуализации;
г) система вывода.

Правильный ответ: а,в,г.

4. Составьте *порядок действий при проектировании базы данных (БД):*

а) Решение проблемы передачи данных;
б) Анализ предметной области, с учетом требования конечных пользователей;
в) Формализация представления данных в БД;

г) Обобщенное описание БД с использованием естественного языка, математических формул, графиков и других средств.

Правильный ответ: б, г, в, а.

5. Установите соответствие объекта его отображения в ГИС технологиях:

1	характеристика почвы	а	точечный объект
2	поле, засеянное культурой	б	линейный объект
3	дерево	в	полигон
4	горизонтали рельефа	г	атрибут

Правильный ответ: 1-г; 2-в; 3-а; 4-б.

ПК-1 Способен разработать систему мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства

ПК-1.1 Способен разработать систему мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства

Задания открытого типа:

1. Что является «мозгом» коптера?

Правильный ответ: плата управления.

2. Недостатком онлайн-сервиса мониторинга полей и управления сельским хозяйством Exact Farming является _____ функции принятия решений

Правильный ответ: отсутствие.

3. Какую структуру имеет автоматизированная информационная система поддержки принятия решений в управлении технологическими процессами в растениеводстве?

Правильный ответ: модульную.

4. Какова площадь элементарного участка поля при составлении цифровой карты задания для дифференцированного внесения удобрений?

_____

Правильный ответ: не более 4 га.

5. Картирование урожайности в технологиях точного земледелия подразумевает комплекс мероприятий с использованием спутниковых навигационных систем, в основном заключающийся в сборе, обработке и хранении данных об _____ и _____ зерна в процессе комбайновой уборки

Правильный ответ: урожайности и влажности.

6. Системы телеметрии и мониторинга сельскохозяйственной техники не выполняют функции _____

Правильный ответ: принятия агрономических решений.

7. Система координат, используемая в системе GPS _____

Правильный ответ: WGS-84.

8. Специальные методы расчета параметров, характеризующих состояние среды и определяющих форму представления цифровых карт, применяются на этапе _____

Правильный ответ: моделирования.

9. Сколько выделяют групп на агрохимических картограммах по обеспеченности тем или иным элементом _____

Правильный ответ: 6.

10. Какой метод используется роботами и автономными транспортными средствами для построения карты в неизвестном пространстве или для обновления карты в заранее известном пространстве с одновременным контролем текущего местоположения и пройденного пути?_____

Правильный ответ: SLAM.

11. Недостатком _____ электронной карты является тот факт, что сканируемый файл имеет большой объем и внести в него какие-либо новые данные, кроме отображения, практически невозможно

Правильный ответ: растровый.

12. Максимальная высота полета БВС согласно классификации _____

Правильный ответ: 30 000 м.

13. К какому типу в БВС относится «Орлан-30» по летным характеристикам (максимальная скорость 170 км/ч; дальность 300 км; продолжительность полета 5 часов, высота полета 4500 м; максимальная взлетная масса 27 кг; полезная нагрузка: фотокамеры, видеокамеры, тепловизоры; может использоваться как ретранслятор, наводит на цель авиацию и артиллерию).

Правильный ответ: средние БАС.

14. Как называется технология, позволяющая беспилотным транспортным средствам ориентироваться в пространстве и избегать препятствий _____

Правильный ответ: LiDAR.

15 Что обозначает термин «Fh2V» в контексте беспилотных технологий?

Правильный ответ: Первое лицо (First h2erson) видео

Задания закрытого типа:

1. Захват робота движется по заданной траектории, стараясь не отклоняться от заданной ошибки позиционирования. К какому типу управления относится этот случай:

а) адаптивное;

б) копирующее;

в) позиционное;

г) полуавтоматическое.

Правильный ответ: в.

2. Какое основное назначение сельскохозяйственного робота ecoRobotix?:

а) прополка;

б) сбор плодов;

в) сортировка;

г) мониторинг.

Правильный ответ: а.

3. Такие технические средства, как портативные миникомпьютеры с беспроводным выходом в Интернет, портативные метеостанции, GPS и ГЛОНАСС-навигаторы, цифровая фото- и видеотехника, новые микроскопы-тринокуляры, позволяют практикам самостоятельно скомпоновать мобильные информационно-диагностические комплексы для:

а) установления состояния перезимовки посевов озимых культур;

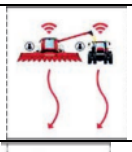
б) мониторинга и прогноза развития болезней, вредителей и сорных растений;

в) определения обеспеченности почвы макро- и микроэлементами;

г) определения обеспеченности посевов элементами питания.

Правильный ответ: а,б,г.

4. Установите соответствие степени автоматизации выполнения технологических операций:

1		а	полная автономность
2		б	контролируемая автономность
3		в	координация и оптимизация
4		г	автоматизация с участием оператора

Правильный ответ: 1-в, 2-г, 3-б, 4-а.

5. Расположите порядок выполнения работ при дифференцированном внесение удобрений в режиме off-line

а) дифференцированное внесение удобрений в режиме off-line;

б) создание электронной карты по обеспеченности почвы химическими элементами питания;

в) отбор почвы и анализ образцов;

г) расчёт дозы удобрений на планируемый урожай.

Правильный ответ: в), б), г), а).

Задания для подготовки к экзамену

ОПК-7.1

Знать принципы работы аппаратно-программных средств, используемых для работы с информацией, включая баз данных, систем обработки данных, программных платформ

1. Задачи, выполняемые в плодоводстве и овощеводстве, при расчёте нормализованного вегетационного индекса.
2. Области применения технологии big data в генетике.
3. Виды электронных или бумажных документов, выдаваемых сертифицированными органами по результатам проведения агрохимического обследования полей сельскохозяйственного назначения.

Уметь выбирать информационные технологии и осуществлять выбор инструментальных средств для систематизации, представления и обработки информации в соответствии с поставленной задачей

1. Выбирать метод, который используется роботами и автономными транспортными средствами для построения карты в неизвестном пространстве или для обновления карты в заранее известном пространстве с одновременным контролем текущего местоположения и пройденного пути.
2. Для каких целей разрабатывают экспертные системы в агрономии.
3. В чем состоит преимущества применения интернета вещей в сельском хозяйстве. Ответ пояснить и привести примеры.

Навык работы с информационными ресурсами, предоставляющими доступ к данным и анализа полученных результатов с формулированием выводов на основе их обработки

1. Определенные культуры, высчитать нормы макро- (N, P, K) и мезоэлементов (S, Ca, Mg), ориентируясь на планируемую урожайность, можно выбрать с помощью приложения _____. Привести пример расчета.

2. Лучшее состояние качества посевов озимых зерновых по индексу NDVI, если он находится в диапозоне?

3. Сколько будет связей в полносвязной нейронной сети с 3 нейронами входного слоя, 2 нейронами промежуточного слоя и 1 выходным нейроном.

ПК-1.1

Знать современные достижения в области цифровых технологий, которые могут быть применены в земледелии

1**.** Что представляет собой концепция «Сельское хозяйство 4.0»?

2. Система параллельного вождения. Поясните.

3. Спутниковое зондирование земли для точного земледелия.

Уметь пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и обосновывать эффективность точного **(**прецизионного) земледелия в конкретных почвенно-климатических условиях

1. В каких диапазонах ведется спутниковое зондирование земли для точного земледелия.

2. Цифровые агропромышленные платформы и сервисы.

3. Пользоваться средствами дистанционного наблюдения для осуществления контроля хода уборки, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение

Навык работы со специализированными электронными информационными ресурсами и программным обеспечением, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства

1. Провести анализ метеорологических показателей (температура, влажность, осадки) по данным метеостанции за период вегетации озимой пшеницы и сделать визуализацию данных в виде графика и выявление закономерностей или аномалий, используя цифровые технологии.
2. Найти не менее 5–6 районированных сортов озимой пшеницы по данным официального реестра, оформить их подбор в виде документа в онлайн-диске и подготовить отчёт или презентацию с анализом характеристик.

Типовой экзаменационный билет № 0

1. История развития робототехники

2. Основные нормативные требования к эксплуатации БПЛА.

3. Задача к билету

Произвести расчет дозы удобрения озимой пшеницы по предшественнику горох под планируемую урожайность 50 ц/га на черноземе обыкновенном, используя NPK калькулятор любой агрохимической компании.

Утверждены на заседании кафедры _____ Протокол № _____ от _____20__г.

Экзаменатор_____

Заведующий кафедрой _____

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений, навыков и (или) опыта деятельности, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, деловая игра, круглый стол, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ;
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

ГРАФИК контрольных мероприятий текущего контроля по дисциплине

№ и наименование темы контрольного мероприятия	Формируемая компетенция	Индикатор достижения компетенции	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая игра и т.п.)	Срок проведения контрольного мероприятия
Классификация роботизированный и беспилотных систем в аграрной сфере и область их применения	ОПК-7, ПК-1	ОПК-7.1. ПК-1.1	I этап	Тестирование, опрос	3-е занятие
Использование роботизированных систем в решении технологических задач при выращивании сельскохозяйственных культур	ОПК-7, ПК-1	ОПК-7.1. ПК-1.1	II и III этапы	Тестирование, опрос, практические задания	10-е занятие
Использование БПЛА в решении технологических задач при выращивании сельскохозяйственных культур	ОПК-7, ПК-1	ОПК-7.1. ПК-1.1	I, II и III этапы	Тестирование, опрос, выполнение практических заданий	20-е занятие

№ и наименование темы контрольного мероприятия	Формируемая компетенция	Индикатор достижения компетенции	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая игра и т.п.)	Срок проведения контрольного мероприятия
Обоснование применения роботизированный и беспилотных систем в аграрной сфере	ОПК-7, ПК-1	ОПК-7.1. ПК-1.1	I, II и III этапы	Тестирование, опрос, выполнение практических заданий	24-25-е занятие

Устный опрос **–** наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т. ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Вопросы представлены в планах лекций по дисциплине.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос. *Фронтальный* опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением практических работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

Индивидуальный опрос предполагает объяснение, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос.

Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов. Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Критерии и шкалы оценивания устного опроса

Критерии оценки при текущем контроле	Оценка
Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре	«неудовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %	«удовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%	«хорошо»
Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные опросы. Высокая активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80%	«отлично»

Тестирование. Основное достоинство ***тестовой формы контроля*** – простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы. Тест формирует полноту знаний теоретического контролируемого материала.

Критерии и шкалы оценивания тестов

Критерии оценки при текущем контроле
процент правильных ответов менее 40 (по 5 бальной системе контроля – оценка «неудовлетворительно»);
процент правильных ответов 40 – 59 (по 5 бальной системе контроля – оценка «удовлетворительно»)
процент правильных ответов 60 – 79 (по 5 бальной системе контроля – оценка «хорошо»)
процент правильных ответов 80-100 (по 5 бальной системе контроля – оценка отлично»)

Критерии и шкалы оценивания рефератов (докладов)

Оценка	Профессиональные компетенции	Отчетность
5	Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок. Полностью оформлен в соот-

Оценка	Профессиональные компетенции	Отчетность
	Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с докладом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей	ветствии с требованиями.
4	Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне, допущены несколько существенных ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с докладом, но недостаточно полно.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок, но с некоторыми недоработками.
3	Уровень недостаточно высок. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с докладом.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются отдельные недочеты в оформлении.
2 и ниже	Работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Ответы на связанные с докладом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале доклада.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются существенные недочеты в оформлении.

Критерии и шкалы оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый ответ 5
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 оши-	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более2 оши-	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошиб-

	бок в представляемой информации.	ошибки в представляемой информации.	бок в представляемой информации.	ки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с привидением примеров и/или

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена), выставления зачета, защиты курсовой работы.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме компьютерного тестирования или устного опроса, в форме экзамена - в устной форме.

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия. Аттестационные испытания в форме устного экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов компьютерного тестирования и устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Действие	Сроки заочная форма	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к экзамену	1 занятие	На лекциях, по интернет	Ведущий преподаватель
Консультации	в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Экзамен	в сессию	Устно по ФОС	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	на экзамене	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература	**Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС**
Труфляк, Е. В. Точное земледелие : учебное пособие для вузов / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 376 с. - ISBN 978-5-8114-7060-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/154398 - Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/154398
Точное сельское хозяйство / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Тенеков [и др.] ; под редакцией Е. В. Труфляк. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 512 с. - ISBN 978-5-507-49080-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/370976 - Режим доступа: для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com/book/370976
Чернопятов, А. М. Беспилотные авиационные системы : учебник : [12+] / А. М. Чернопятов. – Москва : Директ-Медиа, 2024. – 188 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=714559. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-4520-4. – DOI 10.23681/714559. – Текст : электронный.	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=714559
Дополнительная литература	**Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС**
Труфляк, Е. В. Беспилотные технические средства в сельском хозяйстве : учебное пособие для вузов / Е. В. Труфляк. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. - 84 с. - ISBN 978-5-507-51493-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL:	https://e.lanbook.com/book/450731

https://e.lanbook.com/book/450731. - Режим доступа: для авториз. пользователей.	
Труфляк, Е. В. Цифровые технологии в сельском хозяйстве и городской среде : учебник для вузов / Е. В. Труфляк. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 448 с. - ISBN 978-5-507-48980-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/401024. - Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/401024

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 5.4 РПД.

Методические рекомендации по подготовке доклада.

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент– 7-10 мин.).

Выполнение индивидуальных типовых задач.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволя-

ющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

8. КОМПЛЕКТ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Win10

Win10H

Microsoft Office 2019

OpenOffice Свободно распространяемое ПО

Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение

Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО

Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение

Yandex Browser Свободно распространяемое ПО

Dr.Web

7-zip Свободно распространяемое ПО

Перечень профессиональных баз данных

1.БД «AGROS» режим доступа:
http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R

2.БД «AGRO» режим доступа https://agro.ru/

3. БД «Почвенно-географическая база данных России» режим доступа https://soil-db.ru/

4. Scopus [Электронный ресурс]: международная реферативная и справочная база данных цитирования рецензируемой литературы [научные журналы, книги и материалы конференций (интерфейс – русскоязычный) : сайт. – Режим доступа: https://www.scopus.com/search/form.uri? display=basic

5. Web of Sciense (WoS, ISI) [Электронный ресурс] : международная аналитическая база данных научного цитирования [журнальные статьи, материалы конференций] (интерфейс – русскоязычный, публикации – на англ. яз.) : сайт. – Режим доступа: http://webofknowledge.com.

6. OMICS International - электронная международная база данных открытого доступа https://www.omicsonline.org/

7. Global Advanced Research Journals - Международная база данных научных журналов от-крытого доступа http://www.garj.org/

8. AGRIS (Agricultural Research Information System) http://agris.fao.org/agris-search/index.do

9. КиберЛенинкаCyberleninka — Scientific Electronic Library - научная электронная библиотека https://cyberleninka.ru/

Перечень информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики	http://www.gks.ru
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области	http://www.don-agro.ru
Официальный портал правительства Ростовской области	http://www.donland.ru
Официальный сайт Высшей Аттестационной Комиссии (ВАК РФ)	http://vak.ed.gov.ru/
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
Библиотека диссертаций и авторефератов России	http://www.dslib.net/
ФГБУ Государственный центр агрохимической службы «Ростовский»	http://don-plodorodie.ru/
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА РОСАВИАЦИЯ · ПОРТАЛ УЧЁТА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ	https://bvs.favt.ru/login
RoboTtrends	https://robotrends.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения учебных занятий - оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы – оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Оснащенность и адрес помещений

Аудитория № 170 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1)). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования телевизор (1); мониторы (3), веб-камера (1), системный блок (1); роутер (1); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин - стенды (4). Win10 Товарный чек № E-19276121 от 15.08.2019 г. ООО «ДНС Ри-тейл»; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 24

Аудитория № 60 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория информационных технологий, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1)). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - компьютеры (11) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (переносное). Windows 10 Pro Счет № АЩ-0105207 от 05.04.2019 Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 64496793 от 12.12.2014 OPEN 94501246ZZE1612 Microsoft Volume Licensing Service Center; LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Наш Сад Кристалл Договор 2018062801 от 28.06.2018; ЦОП «Химия. Виртуальная лаборатория. Задачи. Тренажеры. Тесты» (ВУЗы) Договор № 430-0519 от 24.05.2019; ГИС QGIS GNU General Public Li-cense v2; Система контент–фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор № Ю-05284 от 27 августа 2024 г. ООО «СкайДНС»	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27
Аудитория № 166 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1)). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (проекционный экран, ноутбук (переносной)); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин - плакаты, стенды. Windows XP Home Счет № 1796 от 24.05.2007 ОООфирма «МагНет» Edition Russian (OEM); OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 24
Аудитория № 176 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, укомплектовано специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (компьютеры (1) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин. Win10H Договор № В-00432798 от 12.12.2018 ООО «ДНС Ри-тейл»; Microsoft Office 2019 длядомаиуче-бы Russian Only Medialess P2 (BOX) Договор № В-00432798 от 12.12.2018 ООО «ДНС Ритейл»; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяе-мое ПО, GNU Lesser Gen-eral Public License; ГИС QGIS GNU General Public Li-cense v2	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 24