

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан агроинженерного факультета  
Оробинский В.И.  
«18» июня 2024 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Б1.В.04 Технические средства точного земледелия**

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) «Автоматизированные и интеллектуальные технические средства»

Квалификация выпускника – магистр

Факультет – Агроинженерный

Кафедра эксплуатации транспортных и технологических машин

Разработчик рабочей программы:

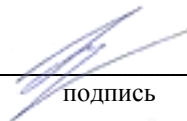
старший преподаватель Мешкова Светлана Сергеевна

Воронеж – 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 года № 709.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин (протокол № 010120-12 от 28.05.2024 г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись

**Козлов В.Г.**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 10 от 18.06.2024 г.).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_



подпись

**Костиков О.М.**

**Рецензент рабочей программы:** директор ООО «АВАНГАРД-АГРО-Воронеж» СХП «Рамонское-1» Кочкин Семен Сергеевич

## 1. Общая характеристика дисциплины

### 1.1. Цель дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков, обеспечивающих эффективное использование и надежную работу сложных технических систем в рамках технических средств точного земледелия.

### 1.2. Задачи дисциплины

Изучить технические средства, оборудование, программное обеспечение для точного земледелия, глобальные системы позиционирования и системы корректирующих сигналов, сформировать умения по обоснованию их применения и навыки работы с ними в растениеводстве.

### 1.3. Предмет дисциплины

Принципы функционирования и порядок применения технических и программных средств, оборудования для точного земледелия.

### 1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.В.04 Технические средства точного земледелия относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины».

### 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина Б1.В.04 Технические средства точного земледелия связана с дисциплинами: Б1.О.08 Современные проблемы производства, науки и профессионального образования в агроинженерии, Б1.В.02 Технологии искусственного интеллекта, Б1.В.06 Разработка систем искусственного интеллекта для технических средств, ФТД.01 Приборы и оборудование для исследования средств механизации и автоматизации сельского хозяйства.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-3	Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем в агроинженерии	31	Технические средства, оборудование, программное обеспечение для точного земледелия
		32	Глобальные системы позиционирования и системы корректирующих сигналов
		У1	Обосновывать применение технических средств, оборудования и программного обеспечения для точного земледелия
		У2	Обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования при реализации технологии точного земледелия
		Н1	Работы с техническими средствами, оборудованием и программным обеспечением для точного земледелия

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	1	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	42,75	42,75
Общая самостоятельная работа, ч	101,25	101,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	42,00	42,00
лекции	14	14,00
практические	28	28,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	83,50	83,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

#### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	12,75	12,75
Общая самостоятельная работа, ч	131,25	131,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	12,00	12,00
лекции	6	6,00
практические	6	6,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	113,50	113,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Общие сведения о точном земледелии.

Подраздел 1.1. Основные элементы и составные части системы точного земледелия.

Общие сведения о точном земледелии. Возникновение и этапы развития интеллектуальных систем. Возможность их использования в точном земледелии.

Подраздел 1.2. Современные тенденции развития систем точного земледелия.

Основные принципы и перспективы применения интеллектуальных систем в точном земледелии. Автоматизация и роботизация систем искусственного интеллекта в сельском хозяйстве.

Раздел 2. Применение технологий точного земледелия в сельском хозяйстве

Подраздел 2.1. Глобальные системы и техника геопозиционирования.

Общие сведения о технических средствах для точного земледелия. Использование систем точного земледелия ведущими производителями сельскохозяйственной техники.

Подраздел 2.2. Программно-приборное обеспечение систем точного земледелия.

Системы параллельного вождения. Полевые компьютеры. Средства измерения, применяемые в уборочных работах. Дифференцированные технологии. Сенсорика.

Подраздел 2.3. Автоматизированные системы управления аграрным производством.

Информационно-техническое обеспечение точного земледелия.

Раздел 3. Оценка эффективности применения систем точного земледелия в сельском хозяйстве.

Подраздел 3.1. Опыт применения технологий точного земледелия в сельском хозяйстве.

Зарубежный опыт. Использование дистанционного спутникового мониторинга в сельском хозяйстве.

Подраздел 3.2. Кадровое обеспечение функционирования систем точного земледелия.

Необходимые профессии для обеспечения функционирования систем точного земледелия. Профессиональные стандарты в сельском хозяйстве.

### 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

#### 4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Общие сведения о точном земледелии</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>20</b>
Подраздел 1.1. Основные элементы и составные части системы точного земледелия.	2		2	10
Подраздел 1.2. Современные тенденции развития систем точного земледелия.	2		2	10
<b>Раздел 2. Применение технологий точного земледелия в сельском хозяйстве</b>	<b>6</b>		<b>18</b>	<b>40</b>
Подраздел 2.1. Глобальные системы и техника геопозиционирования.	2		6	15
Подраздел 2.2. Программно-приборное обеспечение систем точного земледелия.	2		6	15
Подраздел 2.3. Автоматизированные системы управления аграрным производством.	2		6	10

<b>Раздел 3. Оценка эффективности применения систем точного земледелия в сельском хозяйстве.</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>23,5</b>
Подраздел 3.1. Опыт применения технологий точного земледелия в сельском хозяйстве.	2		4	18
Подраздел 3.2. Кадровое обеспечение функционирования систем точного земледелия.	2		2	5,5
<b>Всего</b>	<b>14</b>		<b>28</b>	<b>83,5</b>

#### 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Общие сведения о точном земледелии</b>	<b>2</b>			<b>20</b>
Подраздел 1.1. Основные элементы и составные части системы точного земледелия.	1			10
Подраздел 1.2. Современные тенденции развития систем точного земледелия.	1			10
<b>Раздел 2. Применение технологий точного земледелия в сельском хозяйстве</b>	<b>3</b>		<b>4</b>	<b>70</b>
Подраздел 2.1. Глобальные системы и техника геопозиционирования.	1		2	20
Подраздел 2.2. Программно-приборное обеспечение систем точного земледелия.	1		1	25
Подраздел 2.3. Автоматизированные системы управления аграрным производством.	1		1	25
<b>Раздел 3. Оценка эффективности применения систем точного земледелия в сельском хозяйстве.</b>	<b>1</b>		<b>2</b>	<b>23,5</b>
Подраздел 3.1. Опыт применения технологий точного земледелия в сельском хозяйстве.	0,5		2	18
Подраздел 3.2. Кадровое обеспечение функционирования систем точного земледелия.	0,5			5,5
<b>Всего</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>113,5</b>

#### 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
Раздел 1. Современные интеллектуальные технологии, применяемые в оборудовании и системах для сельского хозяйства			20	20
Подраздел 1.1. Основные этапы развития интеллектуальных систем и предпосылки их использования в сельскохозяйственном производстве.			10	10

1	Возникновение и этапы развития интеллектуальных систем.	Советов Б.Я. Информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. – Москва: Юрайт, 2022. – С. 9-45– URL: <a href="https://urait.ru/viewer/informacionnye-tehnologii-449939#page/1">https://urait.ru/viewer/informacionnye-tehnologii-449939#page/1</a> . – Текст: электронный. Шарипов И.К. Информационные технологии в АПК: учебное пособие: / И.К. Шарипов, И.Н. Воротников, С.В. Аникуев, М.А. Мастепененко. – Москва: СтГАУ (Ставропольский государственный аграрный университет), 2014. – С. 40-45 – URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61139">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61139</a> . – Текст: электронный.	10	10
Подраздел 1.2. Современные тенденции развития интеллектуальных производственных систем в сельском хозяйстве.			10	10
2	Основные принципы и перспективы применения интеллектуальных систем в сельскохозяйственном производстве	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебник / В. Ф. Федоренко, В. И. Горшенин, К. А. Монаенков [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1356-0 — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/21118">https://e.lanbook.com/book/21118</a> С.291-297	10	10
Раздел 2. Применение интеллектуальных технологий в сельском хозяйстве			40	70
Подраздел 2.1. Интеллектуальные технологии и технические средства для контроля и управления процессами функционирования сельскохозяйственной техники.			15	20
3	Общие сведения об интеллектуальных технических средствах АПК.	Труфляк Е.В. Точное земледелие: учебное пособие / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – С. 5-79 – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/122186">https://e.lanbook.com/book/122186</a> . – Текст: электронный.	15	20
Подраздел 2.2. Интеллектуальные технологии и технические средства для контроля и управления процессами технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.			15	25
4	Информационно-техническое обеспечение для контроля и управления процессами технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебник / В. Ф. Федоренко, В. И. Горшенин, К. А. Монаенков [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1356-0 — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/21118">https://e.lanbook.com/book/21118</a> С. 246-290, 307-309. –	15	25
Подраздел 2.3. Интеллектуальные технологии и технические средства при обращении с отходами сельскохозяйственного производства.			10	25

5	Информационно-техническое обеспечение при обращении с отходами сельскохозяйственного производства	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебник / В. Ф. Федоренко, В. И. Горшенин, К. А. Монаенков [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1356-0 — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/21118C">https://e.lanbook.com/book/21118C</a> . 136-138, 174-193.	10	25
Раздел 3. Оценка эффективности применения интеллектуальных технологий.			23,5	23,5
Подраздел 3.1. Наилучшие доступные технологии в сельском хозяйстве.			18	18
6	Примеры и выбор наилучших доступных технологий в сельском хозяйстве.	Справочники по наилучшим технологиям в сельском хозяйстве. URL: <a href="https://rosinformagrotech.ru/informatsionno-tekhnicheckie-spravochniki">https://rosinformagrotech.ru/informatsionno-tekhnicheckie-spravochniki</a>	18	18
Подраздел 3.2. Кадровое обеспечение функционирования интеллектуальных систем в сельском хозяйстве.			5,5	5,5
7	Необходимые профессии для обеспечения функционирования интеллектуальных систем в сельском хозяйстве	Профессиональные стандарты в сельском хозяйстве. URL: <a href="https://profstandart-rosmintrud.ru">https://profstandart-rosmintrud.ru</a>	5,5	5,5
Всего			83,5	113,5

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Подраздел 1.1. Основные элементы и составные части системы точного земледелия.	ПК-3	З1
		З2
Подраздел 1.2. Современные тенденции развития систем точного земледелия.	ПК-3	З1
		З2
Подраздел 2.1. Глобальные системы и техника геопозиционирования.	ПК-3	З1
		У1
		У2
Подраздел 2.2. Программно-приборное обеспечение систем точного земледелия.	ПК-3	У1
		У2
		Н1
Подраздел 2.3. Автоматизированные системы управления аграрным производством.	ПК-3	З2
		У2
		Н1
Подраздел 3.1. Опыт применения технологий точного земледелия в сельском хозяйстве.	ПК-3	З1
		У1
		Н1



Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Подраздел 3.2. Кадровое обеспечение функционирования систем точного земледелия.	ПК-3	31
		Н1

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

#### Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%

Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%
---	---

## Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

## Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

**5.3. Материалы для оценки достижения компетенций****5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации****5.3.1.1. Вопросы к экзамену**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Технологии в области работы с данными, определяющие переход к цифровой экономике: общая характеристика.	ПК-3	31
2	Технологии блокчейна, возможности их применения в сельском хозяйстве.	ПК-3	31
3	Роботы для сельского хозяйства: тенденции развития рынка.	ПК-3	Н1
4	Робототехнические устройства для производства продукции растениеводства.	ПК-3	Н1
5	Робототехника в животноводстве.	ПК-3	Н1
6	Робототехнические устройства для предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции.	ПК-3	Н1
7	Системы идентификации, общая характеристика.	ПК-3	31
8	Программы развития цифровой экономики в России: цели и задачи.	ПК-3	31

9	Основные направления цифровой трансформации экономики России.	ПК-3	31
10	«Интеллектуальное» сельское хозяйство, общая характеристика.	ПК-3	31
11	Законодательная и нормативная база цифровизации сельского хозяйства России.	ПК-3	31
12	IT-технологии в управлении агропромышленным производством.	ПК-3	32
13	Географические информационные системы и ГИС-технологии, их назначение и практическое применение в сельском хозяйстве.	ПК-3	32
14	Структура географических информационных систем, обязательные модули ГИС, их основные функции.	ПК-3	31
15	Типы представления данных для обеспечения работы ГИС. Векторные и растровые ГИС-системы.	ПК-3	31
16	Роль информационно-управляющих систем в интенсификации современного сельскохозяйственного производства.	ПК-3	31
17	Назначение и состав комплекса программно-технических средств «Управление сельскохозяйственным предприятием».	ПК-3	31
18	Основные функции профессиональной ГИС «Панорама АГРО», их характеристика.	ПК-3	32
19	Дорожная карта FoodNet (Умное сельское хозяйство).	ПК-3	У2
20	Интернет вещей в сельском хозяйстве (IoTAg)	ПК-3	У1
21	Точное земледелие и Agro IoT.	ПК-3	У2
22	RFID-технологии в сельском хозяйстве.	ПК-3	У1
23	Классификация и общие сведения о современных автопилотах сельскохозяйственной техники.	ПК-3	У1
24	Использование робототехнических средств в АПК.	ПК-3	У2
25	Системы управления движением тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин, их классификация.	ПК-3	Н1
26	Принцип работы систем параллельного вождения сельскохозяйственной техники.	ПК-3	Н1

**5.3.1.2. Задачи к экзамену**

Не предусмотрен

**5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой**

Не предусмотрен

**5.3.1.4. Вопросы к зачету**

Не предусмотрен

**5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)**

Не предусмотрен

**5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)**

Не предусмотрен

## 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

## 5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Какой термин описывает определение: создание «умных» машин, работающих дистанционно и автоматически по заданным программам в конкретном месте и времени? а) Фитотехнология б) Точное земледелие в) Нанотехнология г) Цифровая технология	ПК-3	31
2.	Что такое АИС? а) Автоматизированная информационная система; б) Автоматическая информационная система; в) Автоматизированная информационная сеть; г) Автоматизированная интернет сеть.	ПК-3	31
3.	Каковы основные принципы работы датчиков определения доз азота и регуляторов роста? а) рефлексия видимого света; б) рефлексия лазерных лучей; в) сопротивление травостоя изгибу; г) сопротивление стеблей разрыву.	ПК-3	У2
4.	Какой из приведенных показателей не относится к понятию «Разумное сельское хозяйство» (Smart Farming)? а) снижение расхода электроэнергии; б) сокращение эксплуатационных расходов; в) возрастание урожайности; г) улучшение условий труда; д) снижение экологического ущерба.	ПК-3	У1
5.	Какие различают подходы к реализации технологии точного земледелия в зависимости от соотношения времени сбора информации и применения соответствующих мероприятий? а) одноэтапные; б) двухэтапные; в) трехэтапные.	ПК-3	31
6.	Информационные технологии в точном земледелии предназначены для: а) для сбора, хранения, выдачи и передачи информации б) постоянного хранения информации; в) Производить расчеты и вычисления; г) Использовать в делопроизводстве.	ПК-3	31
7.	Какова цель применения технологии точного земледелия в сельскохозяйственном производстве? а) повышение урожая; б) повышение прибыли; в) снижение материальных вложений; г) снижение воздействия на природу; д) ускорение технологического прогресса.	ПК-3	31

№	Содержание	Компетенция	ИДК
8.	Для каких целей необходима глобальная система позиционирования при реализации точного земледелия? а) определение пространственных координат техники; б) определение составляющих вектора скорости движения техники; в) определение заполненности технологической емкости машин; г) определение уровня топлива техники.	ПК-3	32
9.	Какие основные типы данных составляют ГИС? а) пространственные; б) описательные; в) функциональные; г) качественные.	ПК-3	32
10.	Работа по технологии дифференцированного внесения материалов проводится в двух основных режимах: а) режим реального времени; б) режим на основе готовой карты; в) режим соблюдения требуемых параметров; г) режим экономии топлива.	ПК-3	Н1
11.	Каковы основные категории дополнительных затрат требует применение технологии точного земледелия? а) затраты на сбор данных; б) затраты на мониторинг данных; в) затраты на специальную технику; г) затраты на оплату труда; д) затраты на топливо.	ПК-3	31
12.	Уровень каких из перечисленных показателей не является целью проведения агрохимического анализа почвы в системе точного земледелия? а) степень насыщения элементами минерального питания; б) степень насыщения органическим веществом; в) водородный показатель; г) засоренность сорняками; д) уклон поля.	ПК-3	Н1
13.	Выбор online или offline реализации технологии точного земледелия зависит от соотношения времени сбора ..... и применения соответствующих мероприятий.	ПК-3	У2
14.	Интеллектуальное сельское хозяйство основано на применении ..... систем принятия решений, комплексной автоматизации и роботизации производства, а также технологиях проектирования и моделирования экосистем.	ПК-3	31
15.	В настоящее время предполагается применение дифференцированных по количеству материала технологий при внесении удобрений и при внесении средств..... растений.	ПК-3	У2
16.	Одним из вариантов реализации системы параллельного вождения является управление трактором ..... устройством, установленным на рулевой колонке.	ПК-3	У1

**5.3.2.2. Вопросы для устного опроса**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Характеристика технологии блокчейна.	ПК-3	31
2	Что такое «интеллектуальное» сельское хозяйство?	ПК-3	31
3	Какова роль государства в цифровой экономике?	ПК-3	31
4	Роботы для сельского хозяйства: тенденции развития рынка.	ПК-3	Н1
5	Роль информационно-управляющих систем в интенсификации современного сельскохозяйственного производства.	ПК-3	31
6	Глобальные системы позиционирования	ПК-3	32
7	Использование робототехнических средств в АПК.	ПК-3	Н1
8	Системы корректирующих сигналов	ПК-3	32
9	Основные задачи Программы развития цифровой экономики в России.	ПК-3	31
10	Назовите технологии в области работы с данными.	ПК-3	31
11	IT-технологии в управлении агропромышленным производством.	ПК-3	У2
12	Робототехнические устройства для производства продукции растениеводства.	ПК-3	У2
13	Робототехника в животноводстве.	ПК-3	Н1
14	Робототехнические устройства для предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции.	ПК-3	Н1
15	RFID-технологии в сельском хозяйстве.	ПК-3	У1
16	Дорожная карта FoodNet (Умное сельское хозяйство).	ПК-3	У1
17	Интернет вещей в сельском хозяйстве (IoTAg)	ПК-3	У1

**5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Назначение универсального терминала управления Amazone AMATRON 3.	ПК-3	У1
2	Какими обязательными приложениями оснащается терминал AMATRON 3?	ПК-3	У2
3	Назначение опционных приложений GPS-Switch и GPS-Track терминала AMATRON 3.	ПК-3	У1
4	Система параллельного вождения Track-Guide III, общая характеристика.	ПК-3	У1
5	Назначение оптико-сенсорной системы GrinSeeker.	ПК-3	У1
6	Принцип работы системы GrinSeeker.	ПК-3	У2
7	Датчики GreenSeeker RT200, общая характеристика.	ПК-3	У2
8	Назначение и общее устройство полевого опрыскивателя Amazone UX 6200 Super.	ПК-3	У1
9	Технологический процесс работы полевого опрыскивателя Amazone UX 6200 Super.	ПК-3	У2
10	Терминал управления Amaspray+ для полевого опрыскивателя Amazone UX 6200 Super.	ПК-3	У2
11	Система складывания штанг Profi для полевого опрыскивателя Amazone UX 6200 Super.	ПК-3	У2
12	Назначение сеялки прямого высева Amazone DMC Primera 9000.	ПК-3	У1
13	Общее устройство сеялки Amazone DMC Primera 9000.	ПК-3	У2

14	Технологический процесс работы сеялки Amazone DMC Primera 9000.	ПК-3	Н1
15	Устройство долотообразного сошника сеялки DMC Primera 9000.	ПК-3	Н1
16	Что предусмотрено для защиты долотообразного сошника сеялки DMC Primera 9000 от поломок?	ПК-3	Н1
17	Основные технологические регулировки сеялки Amazone DMC Primera 9000.	ПК-3	Н1
18	Как осуществляется регулировка глубины заделки посевного материала?	ПК-3	Н1
19	В каком диапазоне осуществляется регулировка двойных дисков сошниковой группы?	ПК-3	Н1
20	Назначение терминала Amazone Amalog+	ПК-3	У2

#### 5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрены

#### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрена

### 5.4. Система оценивания достижения компетенций

#### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-3 Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем в агроинженерии					
Индикаторы достижения компетенции ПК-3		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
31	Технические средства, оборудование, программное обеспечение для точного земледелия	1,2, 7-11, 14-17	-	-	-
32	Глобальные системы позиционирования и системы корректирующих сигналов	12,13,18	-	-	-
У1	Обосновывать применение технических средств, оборудования и программного обеспечения для точного земледелия	20,22,23	-	-	-
У2	Обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования при реализации технологий точного земледелия	19,21,24	-	-	-
Н1	Работы с техническими средствами, оборудованием и программным обеспечением для точного земледелия	3-6, 25,26	-	-	-

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-3 Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем в агроинженерии				
Индикаторы достижения компетенции ПК-3		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
31	Технические средства, оборудование, программное обеспечение для точного земледелия	1,2, 4-7, 11, 14	1-3, 5, 9, 10	-
32	Глобальные системы позиционирования и системы корректирующих сигналов	8,9	6, 8	-

У1	Обосновывать применение технических средств, оборудования и программного обеспечения для точного земледелия	4, 16	15-17	1,3-5,8,12
У2	Обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования при реализации технологий точного земледелия	3, 13, 15	11,12	2,6,7,9-11,13,20
Н1	Работы с техническими средствами, оборудованием и программным обеспечением для точного земледелия	10, 12	4,7,13,14	14-19

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Труфляк Е.В. Точное земледелие: учебное пособие / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 376 с. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/122186">https://e.lanbook.com/book/122186</a> . – Текст: электронный.	Учебное	Основная
2	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебник / В. Ф. Федоренко, В. И. Горшенин, К. А. Монаенков [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1356-0 — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/21118">https://e.lanbook.com/book/21118</a>	Учебное	Основная
3	Горелов Н.А. Развитие информационного общества: цифровая экономика: учебное пособие для вузов / Н.А. Горелов, О.Н. Кораблева. – Москва: Юрайт, 2020. – 241 с. – URL: <a href="https://urait.ru/viewer/razvitie-informacionnogo-obschestva-cifrovaya-ekonomika-454668#page/1">https://urait.ru/viewer/razvitie-informacionnogo-obschestva-cifrovaya-ekonomika-454668#page/1</a> . – Текст: электронный.	Учебное	Основная
4	Советов Б.Я. Информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. – Москва: Юрайт, 2022. – 327 с. – URL: <a href="https://urait.ru/viewer/informacionnye-tehnologii-449939#page/1">https://urait.ru/viewer/informacionnye-tehnologii-449939#page/1</a> . – Текст: электронный.	Учебное	Дополнительная
5	Шарипов И.К. Информационные технологии в АПК: учебное пособие: / И.К. Шарипов, И.Н. Воротников, С.В. Аникуев, М.А. Мастепененко. – Москва: СтГАУ (Ставропольский государственный аграрный университет), 2014. – 107 с. – URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61139">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61139</a> . – Текст: электронный.	Учебное	Дополнительная
6	Интеллектуальные технологии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.04.06 Агроинженерия / Астанин В.К., Пухов Е.В., Следченко В.А. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – 16 с.	Методическое	



№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
7	Труфляк, Е. В. Техническое обеспечение точного земледелия. Лабораторный практикум / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 172 с. — ISBN 978-5-507-45758-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/282665">https://e.lanbook.com/book/282665</a>	Методическое	
8	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Периодическое	

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
4	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	E-library	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
6	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Единая межведомственная информационно-статистическая система	<a href="https://fedstat.ru/">https://fedstat.ru/</a>
2	База данных показателей муниципальных образований	<a href="http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm">http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm</a>
3	База данных ФАОСТАТ	<a href="http://www.fao.org/faostat/ru/">http://www.fao.org/faostat/ru/</a>
4	Портал открытых данных РФ	<a href="https://data.gov.ru/">https://data.gov.ru/</a>
5	Портал государственных услуг	<a href="https://www.gosuslugi.ru/">https://www.gosuslugi.ru/</a>
6	Электронный сервис "Прозрачный бизнес"	<a href="https://pb.nalog.ru">https://pb.nalog.ru</a>
7	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
8	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
9	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	<a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks</a>
10	Росреестр: Публичная кадастровая карта	<a href="https://pkk5.rosreestr.ru/">https://pkk5.rosreestr.ru/</a>
11	Федеральная государственная система территориального планирования	<a href="https://fgistp.economy.gov.ru/">https://fgistp.economy.gov.ru/</a>
12	Аграрная российская информационная система.	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>
13	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Правительство России	<a href="http://government.ru/">http://government.ru/</a>
2	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации	<a href="http://mcx.ru/">http://mcx.ru/</a>
3	Аналитический центр Минсельхоза России	<a href="https://www.mcx.ac.ru/">https://www.mcx.ac.ru/</a>
4	Федеральный центр сельскохозяйственного консультирования агропромышленного комплекса	<a href="http://mcx-consult.ru/">http://mcx-consult.ru/</a>
5	АгроБаза - портал о сельхозтехнике и сельском хозяйстве	<a href="https://www.agrobase.ru/">https://www.agrobase.ru/</a>
6	Российский агропромышленный сервер	<a href="http://www.agroserver.ru/">http://www.agroserver.ru/</a>
7	Сельскохозяйственная техника John Deere	<a href="https://www.deere.ru/">https://www.deere.ru/</a>
8	Проминтел-Агро: сельскохозяйственная техника	<a href="https://www.promintel-agro.ru/">https://www.promintel-agro.ru/</a>
9	ЭкоНива	<a href="http://www.ekoniva-tekhnika.com">http://www.ekoniva-tekhnika.com</a>
10	Сельхозтехника: национальный аграрный каталог	<a href="http://www.selhoz-katalog.ru">http://www.selhoz-katalog.ru</a>
11	Компания Amazone	<a href="http://www.amazone.ru/">http://www.amazone.ru/</a>
12	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	<a href="http://rushoz.ru/selhoztehnika/">http://rushoz.ru/selhoztehnika/</a>
13	TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники	<a href="http://techserver.ru/">http://techserver.ru/</a>
14	Exact Farming Цифровой помощник агронома	<a href="https://www.exactfarming.com/ru/">https://www.exactfarming.com/ru/</a>
15	Все ГОСТы	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>
16	Справочники по наилучшим технологиям в сельском хозяйстве	<a href="https://rosinformagrotech.ru/informatsionno-tehnicheskie-spravochniki">https://rosinformagrotech.ru/informatsionno-tehnicheskie-spravochniki</a>
17	Профессиональные стандарты в сельском хозяйстве	<a href="https://profstandart-rosmintrud.ru">https://profstandart-rosmintrud.ru</a>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения учебных занятий : комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: стенд проверки карбюраторов ППК, стенд для проверки и очистки форсунок, переносной мультипроектор, тракторы, двигатели, комплект оборудования	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13,

<p align="center"><b>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</b></p>	<p align="center"><b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</b></p>
<p>рабочего места мастера-наладчика, комплект диагностического оборудования приборов передвижной диагностической установки, переносной комплект диагностических приборов, оборудование стационарного поста диагностики, прибор ИМД-электронный малый диагностический прибор, строботометр, пневматический калибратор, газоанализатор, дымомер, комплект для проверки и очистки свечей, комплект диагностики, пускозарядное устройство, шиномонтажный станок, станок балансировочный, прибор проверки фар, компрессор, прибор ДСТ-10Н, люфтомер электронный, нагрузочно-диагностическая вилка, универсальный компрессор, автомобиль, диагностический комплекс</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	<p>a.7</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.)</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а</p>

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов AdobeReader / DjVuReader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayerClassic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearningserver	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

## 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Веб-ориентированное офисное программное обеспечение GoogleDocs	<a href="https://docs.google.com">https://docs.google.com</a>
2	Векторный графический редактор InkScape (альтернатива CorelDraw) (free)	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Визуальный ЯП для моделирования динамических систем VisSim	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Геоинформационная система ArcGISWorkstation	ПК ГИС лаборатории
5	Геоинформационная система ObjectLand	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Облачная программа для управления проектами Trello	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Платформа 1С v7.7/8	ПК в локальной сети ВГАУ
8	ППП для решения задач технических вычислений Matlab 6.1/SciLab	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ
10	Среда программирования Microsoft Visual Studio (msdn)	ПК ГИС-лаборатории

## 8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Б1.О. 08 Современные проблемы производства, науки и профессионального образования в агроинженерии	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	Оробинский В.И.
Б1.В.02 Технологии искусственного интеллекта	Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем	Подколзин Р.В.
Б1.В.06 Разработка систем искусственного интеллекта для технических средств	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	Оробинский В.И.
ФТД.01 Приборы и оборудование для исследования средств механизации и автоматизации сельского хозяйства	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	Оробинский В.И.

