

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шатин Иван Андреевич  
Должность: Директор Института агроинженерии  
Дата подписания: 31.05.2023 13:45:51  
Уникальный программный ключ:  
da057a02db17324b5c6b0a21949d58784

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института агроинженерии

 И.А. Шатин

25 апреля 2023 г.

Кафедра «Эксплуатация машинно-тракторного парка,  
и технология и механизация животноводства»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.01**  
**ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**  
**ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

Направление подготовки **35.04.06 Агроинженерия**

Направленность **Технологии искусственного интеллекта в производстве,  
хранении и переработке продукции растениеводства**

Уровень высшего образования – **магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск  
2023

Рабочая программа дисциплины «Технологии искусственного интеллекта при производстве продукции растениеводства» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26.07.2017 г. № 709. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению **35.04.06 Агроинженерия, направленность - Технологии искусственного интеллекта в производстве, хранении и переработке продукции растениеводства.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель: кандидат технических наук, доцент Зырянов А.П.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка, и технология и механизация животноводства»

17 апреля 2023 г. (протокол № 11).

Зав. кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка,  
и технология и механизация животноводства»,  
доктор технических наук, доцент

Р.М. Латыпов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

21 апреля 2023 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии  
Института агроинженерии  
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ,  
кандидат технических наук, доцент

Е.А. Лещенко

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	6
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	6
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	7
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам .....	7
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку .....	8
4.1. Содержание дисциплины .....	9
4.2. Содержание лекций .....	11
4.3. Содержание лабораторных занятий .....	14
4.4. Содержание практических занятий.....	14
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	15
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	16
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся .....	16
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины .....	16
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	17
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	17
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	17
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	17
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся .....	19
Лист регистрации изменений.....	43

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Магистр по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, технологический.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся систему профессиональных знаний о технологиях искусственного интеллекта, применяемых при производстве продукции растениеводства, а также умения и навыки использования данных технологий в производственной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- сформировать знания о технологиях искусственного интеллекта, применяемых при производстве продукции растениеводства;
- сформировать умения и навыки по использованию технологий искусственного интеллекта при производстве продукции растениеводства.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-9 Способен анализировать профессиональную информацию для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров и презентаций с обоснованными выводами и рекомендациями.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ОПК-9 Применяет принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта	знания	о методах и средствах анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта - (Б1.В.01-3.1)
	умения	применять принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта - (Б1.В.01-У.1)
	навыки	использования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта - (Б1.В.01-Н.1)
ИД-2 ОПК-9 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров	знания	о способах структурирования профессиональной информации, видов аналитических обзоров - (Б1.В.01-3.2)
	умения	анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров- (Б1.В.01-У.2)

	навыки	выполнения анализа профессиональной информации, выделения в ней основы, ее структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров- (Б1.В.01-Н.2)
--	--------	---

ОПК-13 Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-3 ОПК-13 Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет современные информационно-коммуникационные технологии в процессном управлении; системы управления качеством	знания	о процессном подходе к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; о современных информационных системах и системах искусственного интеллекта; о системах управления качеством - (Б1.В.01-З.3)
	умения	исследовать особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применять современные информационно-коммуникационные технологии в процессном управлении; исследовать системы управления качеством - (Б1.В.01-У.3)
	навыки	выполнения исследования особенностей процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применения современных информационно-коммуникационных технологий в процессном управлении; исследования систем управления качеством - (Б1.В.01-Н.3)

ПК-7 Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ПК-7 Выбирать программные платформы систем, основанных на знаниях	знания	о программных платформах систем - (Б1.В.01-З.4)
	умения	выбирать программные платформы систем, основанных на знаниях - (Б1.В.01-У.4)
	навыки	осуществления выбора программных платформ систем - (Б1.В.01-Н.4)

ПК-8 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ПК-8 Организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	знания	о проектах, направленных на создание, внедрение и использование систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика - (Б1.В.01-3.5)
	умения	организовывать работу по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика - (Б1.В.01-У.5)
	навыки	по организации работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика - (Б1.В.01-Н.5)
ИД-2 ПК-8 Организует и руководит коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	знания	об основных принципах организации и руководству коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика (Б1.В.01-3.6)
	умения	организовывать и руководить коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика - (Б1.В.01-У.6)
	навыки	по организации и руководству коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика - (Б1.В.01-Н.6)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Технологии искусственного интеллекта при производстве продукции растениеводства» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 основной профессиональной образовательной программы магистратуры.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается на 1,2 курсах во 2 и 3 семестрах.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b>	<b>84</b>
<i>Лекции (Лек)</i>	28
<i>Практические занятия (Пр)</i>	56
<i>Лабораторные занятия (Лаб)</i>	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>60</b>
<b>Контроль</b>	-
<b>Итого</b>	<b>144</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе					контроль
			контактная работа			СР		
			Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	
Раздел 1. Интеллектуальный анализ данных в растениеводстве с использованием технологий искусственного интеллекта								
1.	Введение. Перспективы использования технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве.	6	2	-	-	4	х	
2.	Понятие об интеллектуальном анализе данных.	6	2	-	-	4	х	
3.	Подготовка больших данных для интеллектуального анализа.	10	2	-	4	4	х	
4.	Предсказательный интеллектуальный анализ данных.	12	2	-	6	4	х	
5.	Классификация и кластеризация данных.	12	2	-	6	4	х	
6.	Искусственные нейронные сети.	14	2	-	8	4	х	
7.	Распознавание объектов с помощью технологий искусственного интеллекта.	12	2	-	4	6	х	
Раздел 2. Применение методов искусственного интеллекта в растениеводстве.								

8.	Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированной обработке почвы и посеве семян сельскохозяйственных культур.	10	2	-	4	4	х
9.	Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированной обработке растений средствами против болезней и сорняков.	10	2	-	4	4	х
10.	Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированном внесении удобрений, регуляторов роста растений, поливе сельскохозяйственных культур.	10	2	-	4	4	х
11.	Применение технологий искусственного интеллекта при уборке сельскохозяйственных культур.	10	2	-	4	4	х
12.	Применение технологий искусственного интеллекта при производстве сельскохозяйственных культур в закрытом грунте.	10	2	-	4	4	х
13.	Применение технологий искусственного интеллекта для оптимизации работы технологических агрегатов.	10	2	-	4	4	х
14.	Применение технологий искусственного интеллекта при транспортировке сельскохозяйственных грузов в растениеводстве.	12	2	-	4	6	х
	Контроль	-	х	х	х	х	-
	<b>Итого</b>	144	28	-	56	60	-

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.



Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

#### **4.1. Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1 Интеллектуальный анализ данных в растениеводстве с использованием технологий искусственного интеллекта**

###### **Введение. Перспективы использования технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве.**

История и перспективы использования технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве. Области практического применения. Уровень использования технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве зарубежных стран и Российской Федерации. Эффект от применения искусственного интеллекта в сельском хозяйстве.

###### **Понятие об интеллектуальном анализе данных.**

Классификация видов данных. Управление большими данными. Технологии работы с большими данными. Понятие интеллектуального анализа данных. Типы задач интеллектуального анализа данных. Применение технологий интеллектуального анализа данных при решении прикладных задач в растениеводстве.

###### **Подготовка больших данных для интеллектуального анализа.**

Источники получения данных. Причины получения некорректных данных. Классификация проблем качества данных в различных источниках. Задачи предобработки данных. Обнаружение и корректировка некорректных данных (неточные, дублированные, противоречивые и др.). Основные этапы очистки данных. Исключение пустых (пропущенных) значений. Исключение неадекватных значений (с установлением порогового значения). Удаление дубликатов и противоречий. Масштабирование и нормализация данных.

###### **Предсказательный интеллектуальный анализ данных.**

Понятие временного ряда. Анализ временных рядов (динамические модели и прогнозирование). Задачи аппроксимации временных рядов. Сглаживание данных. Прогнозирование. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Ассоциативные правила. Задачи ассоциативных правил. Процесс применения ассоциативных правил. Поддержка ассоциативного правила. Достоверность ассоциативного правила. Лифт ассоциативного правила. Методы прогнозирования и программирования урожая. Информационно-аналитические модули оценки потенциальной урожайности и рациональных доз удобрений. Точное земледелие как информационный элемент прогнозирования урожая.

###### **Классификация и кластеризация данных.**

Задача классификации. Процесс классификации. Методы, применяемые для решения задач классификации (метод линейной регрессии, метод деревьев решений, метод нейронных сетей). Точность классификации (оценка уровня ошибок). Оценивание классификационных методов. Задача кластеризации. Процесс кластеризации. Применение кластерного анализа. Методы, применяемые для кластерного анализа (EM-алгоритм кластеризации, метод k – средних, метод g – средних, Точность кластеризации.

###### **Искусственные нейронные сети.**

Классификация нейронных сетей. Элементы нейронных сетей. Архитектура нейронных сетей. Модель персептрона. Модели нейронных сетей. Разновидности функций активации.

Подготовка данных для обучения. Обучение нейронных сетей. Программное обеспечение для работы с нейронными сетями.

#### **Распознавание объектов с помощью технологий искусственного интеллекта.**

Области применения технологий детектирования объектов. Модель сверточной нейронной сети. Обучение модели методом градиентного спуска. Модель сверточной нейронной сети. Операции свертки черно-белого и цветного изображений. Аугментация данных.

### **Раздел 2. Применение методов искусственного интеллекта в растениеводстве.**

#### **Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированной обработке почвы и посеве семян сельскохозяйственных культур.**

Основные принципы двухэтапной технологии дифференцированной обработки почвы. Сбор данных о состоянии почвы. Алгоритм дифференцированной обработки почвы. Устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированной обработки почвы наземными средствами.

Основные принципы двухэтапной технологии дифференцированного посева семян сельскохозяйственных культур. Алгоритм дифференцированного посева семян. Разновидности, устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированного посева семян сельскохозяйственных культур.

#### **Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированной обработке растений средствами против болезней и сорняков.**

Способы и средства распознавания растений. Методы и алгоритмы распознавания болезней растений. Сбор данных о признаках заболеваний (видах поражения) растений. Построение модели машинного обучения для определения метода лечения растений. Устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированной обработки растений фунгицидами, бактерицидами наземными средствами и летательными аппаратами при одно- и двухэтапных технологиях.

Методы и алгоритмы распознавания сорняков. Сбор данных о сорной растительности. Построение модели машинного обучения для определения дифференцированного внесения гербицидов в зависимости от вида сорняков. Устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированной обработки растений гербицидами наземными средствами и летательными аппаратами при одно- и двухэтапных технологиях.

#### **Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированном внесении удобрений, регуляторов роста растений, поливе сельскохозяйственных культур.**

Методы и алгоритмы распознавания состояния сельскохозяйственных культур и потребности их в удобрениях. Индекс NDVI. Сбор данных о состоянии растительности. Построение модели машинного обучения для дифференцированного внесения удобрений, регуляторов роста растений. Устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированного внесения удобрений, регуляторов роста наземными средствами и летательными аппаратами при одно- и двухэтапных технологиях.

Методы и алгоритмы распознавания потребности растений во влаге, сбор данных. Построение модели машинного обучения для определения потребности растений во влаге. Устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированного полива растений техническими средствами.

#### **Применение технологий искусственного интеллекта при уборке сельскохозяйственных культур.**

Системы ориентирования технических средств. Нейросетевые технологии распознавания плодов овощных, ягодных, фруктовых культур. Интеллектуальные системы определения степени их спелости. Интеллектуальные технологии и системы для сбора, сортировки урожая, отбраковки поврежденных плодов, упаковки. Назначение, устройство

принцип работы интеллектуальных систем для сбора, сортировки урожая, отбраковки поврежденных плодов, упаковки.

#### **Применение технологий искусственного интеллекта при производстве сельскохозяйственных культур в закрытом грунте.**

Интеллектуальные системы управлением освещенностью: назначение, устройство, принцип работы. Интеллектуальные системы управлением температурой: назначение, устройство, принцип работы. Интеллектуальные системы управления поливом растений: назначение, устройство, принцип работы. Интеллектуальные системы внесения удобрений. Интеллектуальные системы сбора урожая: назначение, устройство, принцип работы.

#### **Применение технологий искусственного интеллекта для оптимизации работы технологических агрегатов.**

Система компьютерного зрения для распознавания кромок скошенной культуры, валка, рядов культур. Устройство и принцип работы лидаров. Системы искусственного интеллекта для маневрирования техники на поле: движение по рядам растений, по кромкам произвольной формы, валкам произвольной геометрии, определение искусственных и естественных препятствий. Синхронизация маршрутов параллельного вождения агрегатов, системы телеметрии и межмашинного взаимодействия. Системы мониторинга работы агрегатов.

#### **Применение технологий искусственного интеллекта при транспортировке сельскохозяйственных грузов в растениеводстве.**

Интеллектуальные транспортные системы для контроля движения машины на дороге. Требования к конструкции технических средств и программному обеспечению. Интеллектуальные бортовые телематические системы. Система ночного видения. Интеллектуальные системы обнаружения объектов. Интеллектуальные системы распознавания «свой»-«чужой».

## **4.2. Содержание лекций**

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1.	<b>Введение. Перспективы использования технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве.</b> История и перспективы использования технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве. Области практического применения. Уровень использования технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве зарубежных стран и Российской Федерации. Эффект от применения искусственного интеллекта в сельском хозяйстве.	2	+
2.	<b>Понятие об интеллектуальном анализе данных.</b> Классификация видов данных. Управление большими данными. Технологии работы с большими данными. Понятие интеллектуального анализа данных. Типы задач интеллектуального анализа данных. Применение технологий интеллектуального анализа данных при решении прикладных задач в растениеводстве.	2	+
3.	<b>Подготовка больших данных для интеллектуального анализа.</b> Источники получения данных. Причины получения некорректных данных. Классификация проблем качества данных в различных источниках. Задачи предобработки данных. Обнаружение и корректировка некорректных данных (неточные, дублированные,	2	+

	противоречивые и др.). Основные этапы очистки данных. Исключение пустых (пропущенных) значений. Исключение неадекватных значений (с установлением порогового значения). Удаление дубликатов и противоречий. Масштабирование и нормализация данных.		
4.	<b>Предсказательный интеллектуальный анализ данных.</b> Понятие временного ряда. Анализ временных рядов (динамические модели и прогнозирование). Задачи аппроксимации временных рядов. Сглаживание данных. Прогнозирование. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Ассоциативные правила. Задачи ассоциативных правил. Процесс применения ассоциативных правил. Поддержка ассоциативного правила. Достоверность ассоциативного правила. Лифт ассоциативного правила. Методы прогнозирования и программирования урожая. Информационно-аналитические модули оценки потенциальной урожайности и рациональных доз удобрений. Точное земледелие как информационный элемент прогнозирования урожая.	2	+
5.	<b>Классификация и кластеризация данных.</b> Задача классификации. Процесс классификации. Методы, применяемые для решения задач классификации (метод линейной регрессии, метод деревьев решений, метод нейронных сетей). Точность классификации (оценка уровня ошибок). Оценивание классификационных методов. Задача кластеризации. Процесс кластеризации. Применение кластерного анализа. Методы, применяемые для кластерного анализа (EM-алгоритм кластеризации, метод k – средних, метод g – средних, Точность кластеризации.	2	+
6.	<b>Искусственные нейронные сети.</b> Классификация нейронных сетей. Элементы нейронных сетей. Архитектура нейронных сетей. Модель персептрона. Модели нейронных сетей. Разновидности функций активации. Подготовка данных для обучения. Обучение нейронных сетей. Программное обеспечение для работы с нейронными сетями.	2	+
7.	<b>Распознавание объектов с помощью технологий искусственного интеллекта.</b> Области применения технологий детектирования объектов. Модель сверточной нейронной сети. Обучение модели методом градиентного спуска. Модель сверточной нейронной сети. Операции свертки черно-белого и цветного изображений. Аугментация данных.	2	+
8.	<b>Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированной обработке почвы и посеве семян сельскохозяйственных культур.</b> Основные принципы двухэтапной технологии дифференцированной обработки почвы. Сбор данных о состоянии почвы. Алгоритм дифференцированной обработки почвы. Устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированной обработки почвы наземными средствами. Основные принципы двухэтапной технологии дифференцированного посева семян сельскохозяйственных культур. Алгоритм дифференцированного посева семян. Разновидности, устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированного посева семян сельскохозяйственных культур.	2	+
9.	<b>Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированной обработке растений средствами против</b>	2	+

	<p><b>болезней и сорняков.</b></p> <p>Способы и средства распознавания растений. Методы и алгоритмы распознавания болезней растений. Сбор данных о признаках заболеваний (видах поражения) растений. Построение модели машинного обучения для определения метода лечения растений. Устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированной обработки растений фунгицидами, бактерицидами наземными средствами и летательными аппаратами при одно- и двухэтапных технологиях.</p> <p>Методы и алгоритмы распознавания сорняков. Сбор данных о сорной растительности. Построение модели машинного обучения для определения дифференцированного внесения гербицидов в зависимости от вида сорняков. Устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированной обработки растений гербицидами наземными средствами и летательными аппаратами при одно- и двухэтапных технологиях.</p>		
10.	<p><b>Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированном внесении удобрений, регуляторов роста растений, поливе сельскохозяйственных культур.</b></p> <p>Методы и алгоритмы распознавания состояния сельскохозяйственных культур и потребности их в удобрениях. Индекс NDVI. Сбор данных о состоянии растительности. Построение модели машинного обучения для дифференцированного внесения удобрений, регуляторов роста растений. Устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированного внесения удобрений, регуляторов роста наземными средствами и летательными аппаратами при одно- и двухэтапных технологиях.</p> <p>Методы и алгоритмы распознавания потребности растений во влаге, сбор данных. Построение модели машинного обучения для определения потребности растений во влаге. Устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированного полива растений техническими средствами.</p>	2	+
11.	<p><b>Применение технологий искусственного интеллекта при уборке сельскохозяйственных культур.</b></p> <p>Системы ориентирования технических средств. Нейросетевые технологии распознавания плодов овощных, ягодных, фруктовых культур. Интеллектуальные системы определения степени их спелости. Интеллектуальные технологии и системы для сбора, сортировки урожая, отбраковки поврежденных плодов, упаковки. Назначение, устройство принцип работы интеллектуальных систем для сбора, сортировки урожая, отбраковки поврежденных плодов, упаковки.</p>	2	+
12.	<p><b>Применение технологий искусственного интеллекта при производстве сельскохозяйственных культур в закрытом грунте.</b></p> <p>Интеллектуальные системы управлением освещенностью: назначение, устройство, принцип работы. Интеллектуальные системы управлением температурой: назначение, устройство, принцип работы. Интеллектуальные системы управления поливом растений: назначение, устройство, принцип работы. Интеллектуальные системы внесения удобрений. Интеллектуальные системы сбора урожая: назначение, устройство, принцип работы.</p>	2	+
13.	<p><b>Применение технологий искусственного интеллекта для оптимизации работы технологических агрегатов.</b></p>	2	+

	Система компьютерного зрения для распознавания кромок скошенной культуры, валка, рядов культур. Устройство и принцип работы лидаров. Системы искусственного интеллекта для маневрирования техники на поле: движение по рядам растений, по кромкам произвольной формы, валкам произвольной геометрии, определение искусственных и естественных препятствий. Синхронизация маршрутов параллельного вождения агрегатов, системы телеметрии и межмашинного взаимодействия. Системы мониторинга работы агрегатов.		
14.	<b>Применение технологий искусственного интеллекта при транспортировке сельскохозяйственных грузов в растениеводстве.</b> Интеллектуальные транспортные системы для контроля движения машины на дороге. Требования к конструкции технических средств и программному обеспечению. Интеллектуальные бортовые телематические системы. Система ночного видения. Интеллектуальные системы обнаружения объектов. Интеллектуальные системы распознавания «свой»-«чужой»	2	+
	<b>Итого</b>	<b>28</b>	<b>15 %</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено.

#### 4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Подготовка больших данных для интеллектуального анализа.	4	+
2.	Предсказательный интеллектуальный анализ данных.	6	+
3.	Классификация и кластеризация данных.	6	+
4.	Искусственные нейронные сети.	8	+
5.	Распознавание объектов с помощью технологий искусственного интеллекта.	4	+
6.	Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированной обработке почвы и посеве семян сельскохозяйственных культур.	4	+
7.	Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированной обработке растений средствами против болезней и сорняков.	4	+
8.	Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированном внесении удобрений, регуляторов роста растений, поливе сельскохозяйственных культур.	4	+
9.	Применение технологий искусственного интеллекта при уборке сельскохозяйственных культур.	4	+
10.	Применение технологий искусственного интеллекта при производстве сельскохозяйственных культур в закрытом грунте.	4	+
11.	Применение технологий искусственного интеллекта для оптимизации работы технологических агрегатов.	4	+
12.	Применение технологий искусственного интеллекта при транспортировке сельскохозяйственных грузов в растениеводстве.	4	+
	<b>Итого</b>	<b>56</b>	<b>40 %</b>

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	11
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	-
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	40
Подготовка к зачету	9
<b>Итого</b>	<b>60</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Введение. Перспективы использования технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве.	4
2.	Понятие об интеллектуальном анализе данных.	4
3.	Подготовка больших данных для интеллектуального анализа.	4
4.	Предсказательный интеллектуальный анализ данных.	4
5.	Классификация и кластеризация данных.	4
6.	Искусственные нейронные сети.	4
7.	Распознавание объектов с помощью технологий искусственного интеллекта.	6
8.	Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированной обработке почвы и посеве семян сельскохозяйственных культур.	4
9.	Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированной обработке растений средствами против болезней и сорняков.	4
10.	Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированном внесении удобрений, регуляторов роста растений, поливе сельскохозяйственных культур.	4
11.	Применение технологий искусственного интеллекта при уборке сельскохозяйственных культур.	4
12.	Применение технологий искусственного интеллекта при производстве сельскохозяйственных культур в закрытом грунте.	4
13.	Применение технологий искусственного интеллекта для оптимизации работы технологических агрегатов.	4
14.	Применение технологий искусственного интеллекта при транспортировке сельскохозяйственных грузов в растениеводстве.	6
<b>Итого</b>		<b>60</b>

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1) Технологии искусственного интеллекта при производстве продукции растениеводства : методические указания для самостоятельной работы по дисциплине [для обучающихся направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии ; сост. А. П. Зырянов .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021 .— 16 с. : табл. — Библиогр.: в конце статей .— 0,3 МВ .

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/287.pdf>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1. Пальмов С.В. Системы и методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Пальмов. – Самара: ПГУТИ, 2020. – 191 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/255557>

2. Точное сельское хозяйство : учебник для вузов / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Тенеков [и др.] ; под редакцией Е. В. Труфляка. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-6691-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151671>

3. Тюгашев, А. А. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Тюгашев А. А. — Самара: СамГУПС, 2020. — 151 с.

Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/161308>

### **Дополнительная:**

1. Дёмина О.А. Искусственный интеллект. Перспективы предстоящего поединка в 21 веке. Победители и проигравшие [Электронный ресурс] .— Новосибирск: СГУПС, 2019 .— 87 с.

Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/164657>

2. Труфляк, Е. В. Техническое обеспечение точного земледелия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Труфляк Е. В., Трубилин Е. И. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021 .— 172 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167397>

3. Сафиуллин, Р. Н. Системы автоматизации контроля движения на автомобильном транспорте : монография / Р. Н. Сафиуллин, В. В. Резниченко, А. Ф. Калюжный ; под редакцией Р. Н. Сафиуллина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 516 с. — ISBN 978-5-8114-3655-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207038>



4. Бобиков, А. И. Интеллектуальные системы управления (Проектирование нечетких ПИД-контроллеров и нечетких обратных связей, нейронные сети) : учебное пособие / А. И. Бобиков. — Рязань : РГРТУ, 2008. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168066>

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.pdf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1) Технологии искусственного интеллекта при производстве продукции растениеводства : методические указания для самостоятельной работы по дисциплине [для обучающихся направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии ; сост. А. П. Зырянов .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021 .— 16 с. : табл. — Библиогр.: в конце статей .— 0,3 МВ .

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/287.pdf>

2) Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированном внесении удобрений : методические указания для практической работы [для обучающихся направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии ; сост. А. П. Зырянов .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021 .— 16 с. : ил. — 1,1 МВ .

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/288.pdf>

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- My TestX Pro11.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice, MyTestXPro 11.0, PTC MathCAD Education - University Edition, Windows XP Home Edition OEM Software, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v18, MOODLE.

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:**

1) 101a Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- мультимедиапроектор Enthronic E 951X XGA1400Lm;
- ноутбук 14.0" SAMSYNG R440 (J101)i;
- экран настенный подпружиненный.

2) Компьютерный класс, оснащенный:

Монитор 15" Samtron 78E – 15 шт.; Системный блок: Процессор INTEL Celeron 1700 400/128kb (Socket-478) – 12 шт.; Системный блок: Процессор INTEL Celeron 366 (64 Mb) HDD 2 Gb (SVGA) – 1 шт.; Персональный компьютер интел селерон 850 – 1 шт.; Системный блок (intel Pentium 4 Celeron) – 1 шт.; Проектор ViewSonic; Экран проекционный.

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

303 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины .....	21
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций .....	24
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины .....	30
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	30
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	30
4.1.1. Ответ на практическом занятии .....	30
4.1.2. Тестирование.....	34
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	38
4.2.1. Зачет (зачет с оценкой).....	38

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-9 Способен анализировать профессиональную информацию для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров и презентаций с обоснованными выводами и рекомендациями.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 ОПК-9 Применяет принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта	о методах и средствах анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта - (Б1.В.01-3.1)	применять принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта - (Б1.В.01-У.1)	использования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта - (Б1.В.01-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование.	1. Зачет; 2. Зачет с оценкой.
ИД-2 ОПК-9 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров	о способах структурирования профессиональной информации, видов аналитических обзоров - (Б1.В.01-3.2)	анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров - (Б1.В.01-У.2)	выполнения анализа профессиональной информации, выделения в ней основы, ее структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров - (Б1.В.01-Н.2)	1. Ответ на практическом занятии. 2. Тестирование.	1. Зачет; 2. Зачет с оценкой.

ОПК-13 Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-3 ОПК-13 Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет современные информационно-коммуникационные технологии в процессном управлении; системы управления качеством	о процессном подходе к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; о современных информационных системах и системах искусственного интеллекта; о системах управления качеством - (Б1.В.01-3.3)	исследовать особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применять современные информационно-коммуникационные технологии в процессном управлении; исследовать системы управления качеством - (Б1.В.01-У.3)	выполнения исследования особенностей процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применения современных информационно-коммуникационных технологий в процессном управлении; исследования систем управления качеством - (Б1.В.01-Н.3)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование.	1. Зачет; 2. Зачет с оценкой.

ПК-7 Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования.

Код и наименование	Формируемые ЗУН	Наименование оценочных средств
--------------------	-----------------	--------------------------------

индикатора достижения компетенции	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 ПК-7 Выбирать программные платформы систем, основанных на знаниях	о программных платформах систем - (Б1.В.01-3.4)	выбирать программные платформы систем, основанных на знаниях - (Б1.В.01-У.4)	осуществления выбора программных платформ систем - (Б1.В.01-Н.4)	1. Ответ на практическом занятии. 2. Тестирование.	1. Зачет; 2. Зачет с оценкой.

ПК-8 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 ПК-8 Организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	о проектах, направленных на создание, внедрение и использование систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика - (Б1.В.01-3.5)	организовывать работу по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика - (Б1.В.01-У.5)	по организации работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика - (Б1.В.01-Н.5)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование.	1. Зачет; 2. Зачет с оценкой.
ИД-2 ПК-8 Организует и руководит коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со	об основных принципах организации и руководству коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на	организовывать и руководить коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны	по организации и руководству коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование.	1. Зачет; 2. Зачет с оценкой.

стороны заказчика	знаниях, со стороны заказчика (Б1.В.01-3.6)	заказчика - (Б1.В.01-У.6)	заказчика - (Б1.В.01-Н.6)		
-------------------	---	---------------------------	---------------------------	--	--

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

ИД-1 ОПК-9 Применяет принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта.

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.01-3.1	Обучающийся не знает о методах и средствах анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта	Обучающийся слабо знает о методах и средствах анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает о методах и средствах анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает о методах и средствах анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта
Б1.В.01-У.1	Обучающийся не умеет применять принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта	Обучающийся слабо умеет применять принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта	Обучающийся умеет применять принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет применять принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта
Б1.В.01-Н.1	Обучающийся не владеет	Обучающийся слабо владеет	Обучающийся с небольшими	Обучающийся свободно владеет



	навыками использования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта	навыками использования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта	затруднениями владеет навыками использования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта	навыками использования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта
--	--	--	--	--

ИД-2 ОПК-9 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.01-3.2	Обучающийся не знает о способах структурирования профессиональной информации, видов аналитических обзоров	Обучающийся слабо знает о способах структурирования профессиональной информации, видов аналитических обзоров	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает о способах структурирования профессиональной информации, видов аналитических обзоров	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает о способах структурирования профессиональной информации, видов аналитических обзоров
Б1.В.01-У.2	Обучающийся не умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров	Обучающийся слабо умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров	Обучающийся умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров
Б1.В.01-Н.2	Обучающийся не владеет навыками выполнения анализа профессиональной информации,	Обучающийся слабо владеет навыками выполнения анализа профессиональной информации,	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками выполнения анализа профессиональной	Обучающийся свободно владеет навыками выполнения анализа профессиональной информации,

	выделения в ней основы, ее структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров	выделения в ней основы, ее структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров	информации, выделения в ней основы, ее структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров	выделения в ней основы, ее структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров
--	--	--	--	--

ИД-3 ОПК-13 Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет современные информационно-коммуникационные технологии в процессном управлении; системы управления качеством

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.01-3.3	Обучающийся не знает о процессном подходе к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; о современных информационных системах и системах искусственного интеллекта; о системах управления качеством	Обучающийся слабо знает о процессном подходе к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; о современных информационных системах и системах искусственного интеллекта; о системах управления качеством	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает о процессном подходе к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; о современных информационных системах и системах искусственного интеллекта; о системах управления качеством	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает о процессном подходе к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; о современных информационных системах и системах искусственного интеллекта; о системах управления качеством
Б1.В.01-У.3	Обучающийся не умеет исследовать особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применять	Обучающийся слабо умеет исследовать особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применять	Обучающийся умеет исследовать особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применять современные	Обучающийся умеет исследовать особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применять современные

	современные информационно-коммуникационные технологии в процессном управлении; исследовать системы управления качеством	современные информационно-коммуникационные технологии в процессном управлении; исследовать системы управления качеством	информационно-коммуникационные технологии в процессном управлении; исследовать системы управления качеством с незначительными затруднениями	информационно-коммуникационные технологии в процессном управлении; исследовать системы управления качеством
Б1.В.01-Н.3	Обучающийся не владеет навыками выполнения исследования особенностей процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применения современных информационно-коммуникационных технологий в процессном управлении; исследования систем управления качеством	Обучающийся слабо владеет навыками выполнения исследования особенностей процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применения современных информационно-коммуникационных технологий в процессном управлении; исследования систем управления качеством	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками выполнения исследования особенностей процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применения современных информационно-коммуникационных технологий в процессном управлении; исследования систем управления качеством	Обучающийся свободно владеет навыками выполнения исследования особенностей процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применения современных информационно-коммуникационных технологий в процессном управлении; исследования систем управления качеством

ИД-1 ПК-7 Выбирать программные платформы систем, основанных на знаниях.

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.01-3.4	Обучающийся не знает о программных платформах систем	Обучающийся слабо знает о программных платформах систем	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает о программных платформах систем	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает о программных платформах систем
Б1.В.01-У.4	Обучающийся не умеет выбирать программные	Обучающийся слабо умеет выбирать	Обучающийся умеет выбирать программные	Обучающийся умеет выбирать программные

	платформы систем, основанных на знаниях	программные платформы систем, основанных на знаниях	платформы систем, основанных на знаниях с незначительными затруднениями	платформы систем, основанных на знаниях
Б1.В.01-Н.4	Обучающийся не владеет навыками осуществления выбора программных платформ систем	Обучающийся слабо владеет навыками осуществления выбора программных платформ систем	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками осуществления выбора программных платформ систем	Обучающийся свободно владеет навыками осуществления выбора программных платформ систем

ИД-1 ПК-8 Организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика.

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.01-3.5	Обучающийся не знает о проектах, направленных на создание, внедрение и использование систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	Обучающийся слабо знает о проектах, направленных на создание, внедрение и использование систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает о проектах, направленных на создание, внедрение и использование систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает о проектах, направленных на создание, внедрение и использование систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика
Б1.В.01-У.5	Обучающийся не умеет организовывать работу по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	Обучающийся слабо умеет организовывать работу по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	Обучающийся умеет организовывать работу по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет организовывать работу по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика
Б1.В.01-Н.5	Обучающийся не владеет	Обучающийся слабо владеет	Обучающийся с небольшими	Обучающийся свободно владеет

	навыками организации работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	навыками организации работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	затруднениями владеет навыками организации работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	навыками организации работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика
--	---	---	---	---

ИД-2 ПК-8 Организует и руководит коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика.

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.01-3.6	Обучающийся не знает об основных принципах организации и руководству коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	Обучающийся слабо знает об основных принципах организации и руководству коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает об основных принципах организации и руководству коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает об основных принципах организации и руководству коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика
Б1.В.01-У.6	Обучающийся не умеет организовывать и руководить коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	Обучающийся слабо умеет организовывать и руководить коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	Обучающийся умеет организовывать и руководить коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика с незначительными	Обучающийся умеет организовывать и руководить коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика

			затруднениями	
Б1.В.01-Н.6	Обучающийся не владеет навыками по организации и руководству коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	Обучающийся слабо владеет навыками по организации и руководству коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками по организации и руководству коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	Обучающийся свободно владеет навыками по организации и руководству коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1) Технологии искусственного интеллекта при производстве продукции растениеводства : методические указания для самостоятельной работы по дисциплине [для обучающихся направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии ; сост. А. П. Зырянов .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021 .— 16 с. : табл. — Библиогр.: в конце статей .— 0,3 МВ .

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/287.pdf>

2) Применение технологий искусственного интеллекта при дифференцированном внесении удобрений : методические указания для практической работы [для обучающихся направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии ; сост. А. П. Зырянов .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021 .— 16 с. : ил. — 1,1 МВ .

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/288.pdf>

### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта при производстве продукции растениеводства», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки**

##### **4.1.1. Ответ на практическом занятии**

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Назовите примеры, где используются технологии искусственного интеллекта в сельском хозяйстве?</li> <li>2) Какую информацию необходимо знать, чтобы использовать технологии искусственного интеллекта при дифференцированном внесении удобрений?</li> <li>3) Какую информацию необходимо знать, чтобы использовать технологии искусственного интеллекта при дифференцированной обработке растений против сорняков?</li> <li>4) Какую информацию необходимо знать, чтобы использовать технологии искусственного интеллекта при дифференцированном поливе растений?</li> <li>5) Какую информацию необходимо знать, чтобы использовать технологии искусственного интеллекта при дифференцированном внесении удобрений?</li> <li>6) Назовите основные принципы при реализации искусственного интеллекта при дифференцированной обработке почвы.</li> <li>7) Назовите основные принципы при реализации искусственного интеллекта при дифференцированном посеве семян.</li> <li>8) Что такое означает индекс NDVI? Как эта информация используется для определения потребности растений в удобрениях?</li> <li>9) Назовите основные принципы при реализации искусственного интеллекта при распознавании кромок скошенной культуры.</li> <li>10) Какие системы искусственного интеллекта для маневрирования техники на поле Вы знаете?</li> </ol>	<p>ИД-1 ОПК-9 Применяет принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта</p>
2.	<p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Какую основную информацию необходимо знать для создания технологии распознавания степени спелости плодов овощных культур?</li> <li>2) Какую основную информацию необходимо знать для создания технологии распознавания степени спелости плодов ягодных культур?</li> <li>3) Опишите структуру функционирования технологии искусственного интеллекта при распознавании растений.</li> <li>4) Какую аналитическую информацию необходимо знать для расчета индекса NDVI?</li> </ol>	<p>ИД-2 ОПК-9 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров</p>

	<p>5) Какие методы и алгоритмы распознавания болезней растений Вы знаете?</p> <p>6) Каким образом осуществляется сбор данных о признаках заболеваний (видах поражения) растений?</p> <p>7) Какие признаки состояния зерновых культур характеризуют поражение их мучнистой росой?</p> <p>8) Какие признаки состояния зерновых культур характеризуют поражение их пыльной головней?</p> <p>9) Опишите структуру модели машинного обучения для определения дифференцированного внесения гербицидов в зависимости от вида сорняков.</p> <p>10) Опишите структуру модели машинного обучения для дифференцированного внесения удобрений.</p>	
3.	<p style="text-align: center;">Контрольные вопросы</p> <p>1) В чем заключается особенность при реализации технологии искусственного интеллекта при одноэтапном дифференцированном внесении удобрений?</p> <p>2) В чем заключается особенность при реализации технологии искусственного интеллекта при двухэтапном дифференцированном внесении удобрений?</p> <p>3) Какие информационно-коммуникационные технологии применяются для синхронизации маршрутов при параллельном вождении агрегатов, систем телеметрии и межмашинном взаимодействии?</p> <p>4) Какие информационно-коммуникационные технологии применяются в интеллектуальных транспортных системах для контроля движения машины на дороге?</p> <p>5) Что такое интеллектуальные бортовые телематические системы? Для чего они применяются?</p> <p>6) Что такое система управления качеством? Как осуществляется управление качеством при сборе урожая в закрытом грунте?</p> <p>7) Какие информационно-аналитические модули оценки потенциальной урожайности и рациональных доз удобрений Вы знаете?</p>	<p>ИД-3 ОПК-13</p> <p>Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет современные информационно-коммуникационные технологии в процессном управлении; системы управления качеством</p>
4.	<p style="text-align: center;">Контрольные вопросы</p> <p>1) Назовите методы прогнозирования и программирования урожая.</p> <p>2) Какие программные платформы используются для распознавания сорняков?</p> <p>3) Какие программные платформы используются для распознавания болезней сельскохозяйственных культур?</p> <p>4) Какие программные платформы используются для машинного обучения для определения дифференцированного внесения гербицидов в зависимости от вида сорняков?</p> <p>5) Какие программные платформы используются для сортировки урожая, отбраковки поврежденных</p>	<p>ИД-1 ПК-7 Выбирать программные платформы систем, основанных на знаниях</p>



	плодов?	
5.	<p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Назовите устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированной обработки почвы наземными средствами.</li> <li>2) Назовите устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированного посева семян сельскохозяйственных культур.</li> <li>3) Назовите устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированной обработки растений фунгицидами, бактерицидами наземными средствами и летательными аппаратами при одно- и двухэтапных технологиях.</li> <li>4) Какие данные необходимо узнать от заказчика для создания интеллектуальных систем для дифференцированной обработки растений гербицидами наземными средствами и летательными аппаратами при одно- и двухэтапных технологиях?</li> <li>5) Какие данные необходимо узнать от заказчика для разработки интеллектуальной системы для дифференцированного полива растений техническими средствами?</li> <li>6) Какие данные необходимо узнать от заказчика для разработки интеллектуальной системы для отбраковки поврежденных плодов?</li> <li>7) Какие данные необходимо узнать от заказчика для разработки интеллектуальной системы для упаковки урожая?</li> <li>8) Какие данные необходимо узнать от заказчика для разработки интеллектуальной системы для обеспечения необходимого микроклимата растениям, возделываемых в закрытом грунте?</li> <li>9) Какие данные необходимо узнать от заказчика для разработки интеллектуальной системы для распознавания «свой»-«чужой» при межмашинном взаимодействии?</li> </ol>	<p>ИД-1 ПК-8</p> <p>Организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика</p>
6.	<p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Каким образом распределяются обязанности при создании интеллектуальной системы для реализации дифференцированного внесения удобрений?</li> <li>2) По каким принципам производится распределение обязанности при создании интеллектуальной системы для реализации дифференцированного посева семян?</li> <li>3) Как осуществляется внедрение системы мониторинга работы агрегатов на поле?</li> <li>4) Каким образом осуществляется организация работы интеллектуальной системы обнаружения объектов машиной в поле?</li> <li>5) Каким образом осуществляется внедрение</li> </ol>	<p>ИД-2 ПК-8</p> <p>Организует и руководит коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика</p>

	интеллектуальной системы для дифференцированного полива растений техническими средствами? б) Каким образом осуществляется внедрение интеллектуальной системы для дифференцированной обработки растений фунгицидами, бактерицидами наземными средствами и летательными аппаратами при одно- и двухэтапных технологиях?	
--	--	--

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полном объеме усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано умение решать задачи;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в решении задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>

#### 4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий,

позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	Объединение объектов или наблюдений в непересекающиеся группы на основе близости значений их признаков - это ... 1) <b>кластеризация</b> ; 2) ассоциация; 3) стандартизация.	ИД-1 ОПК-9 Применяет принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта
2.	Информация, полученная от сенсора системы распознавания состояния растений используется для: 1) <b>дифференцированного внесения минеральных удобрений</b> ; 2) дифференцированной глубины обработки почвы; 3) изменения нормы высева семян растений.	
3.	Для изменения нормы разбрасывания минеральных удобрений при их дифференцированном внесении сервопривод воздействует на: 1) <b>положение заслонки дозирующего устройства</b> ; 2) частоту вращения разбрасывающих дисков; 3) угол положения распределительных лопастей.	
4.	При оценке распознавания состояния растений используется: 1) <b>индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)</b> ; 2) коэффициент отражения света; 3) коэффициент светопропускания.	
5.	Информация для определения урожайности сельскохозяйственной культуры определяется с помощью установленного в элеваторе зерноуборочного комбайна: 1) <b>фотодатчика</b> ; 2) тензодатчика; 3) пьезодатчика.	ИД-2 ОПК-9 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров
6.	Получение информации о влажности зерна при уборке комбайном осуществляется с помощью датчиков, основанных на измерении: 1) <b>электропроводности зерна</b> ; 2) поглощения света зерном; 3) температуры зерна.	
7.	Сущностью EM-алгоритма кластеризации является ...: 1) <b>предположение, что любое наблюдение принадлежит ко всем кластерам, но с разной вероятностью</b> ; 2) разбиение данных на кластеры на основе закона их распределения ; 3) распределение данных по группам на основе определения расстояния их положения относительно некоторых выбранных точек.	

8.	При распознавании видов заболевания растений компьютерное зрение выполняет задачу: 1) <b>классификации</b> ; 2) детекции; 3) метрического зрения.	ИД-3 ОПК-13 Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет современные информационно-коммуникационные технологии в процессном управлении; системы управления качеством
9.	Распознавание объектов на изображении называется 1) <b>детектированием</b> ; 2) фотограмметрией; 3) дефектоскопией.	
10.	Степень спелости плода с использованием технологий искусственного интеллекта определяется по следующему признаку: 1) <b>цвет</b> ; 2) форма; 3) текстура.	
11.	Сущностью кластеризации по методу k-means (k-средних) является ... 1) <b>распределение данных по группам на основе определения расстояния их положения относительно некоторых выбранных точек</b> ; 2) разбиение данных на кластеры на основе закона их распределения ; 3) предположение, что любое наблюдение принадлежит ко всем кластерам, но с разной вероятностью.	ИД-1 ПК-7 Выбирать программные платформы систем, основанных на знаниях
12.	Чем самообучение интеллектуальных систем отличается от обучения? 1) <b>при самообучении дополнительная информация о верности реакции системе не сообщается</b> ; 2) при обучении дополнительная информация о верности реакции системе сообщается; 3) сообщается вся информация.	
13.	В чем состоит задача структурной оптимизации? 1) <b>в нахождении глобально-оптимальных значений переменных внутри структуры</b> ; 2) в нахождении максимальных значений переменных внутри структуры; 3) в нахождении минимальных значений переменных внутри структуры.	ИД-1 ПК-8 Организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика
14.	Обучение систем искусственного интеллекта – это ... 1) <b>процесс, в результате которого система постепенно приобретает способность отвечать нужными реакциями на определенные совокупности внешних воздействий</b> ; 2) подстройка параметров и структуры системы с целью достижения требуемого качества управления в условиях непрерывных изменений внешних условий; 3) процесс, при котором дополнительная информация о	

	верности реакции системе не сообщается.	
15.	<p>Сущностью кластеризации по методу g-means (g-средних) является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) разбиение данных на кластеры на основе закона их распределения;</li> <li>2) предположение, что любое наблюдение принадлежит ко всем кластерам, но с разной вероятностью;</li> <li>3) распределение данных по группам на основе определения расстояния их положения относительно некоторых выбранных точек.</li> </ol>	
16.	<p>Процесс дополнения датасета сходными данными, созданными из уже имеющихся - это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) аугментация;</li> <li>2) классификация;</li> <li>3) робастность</li> </ol>	
17.	<p>Метод искусственного интеллекта "Ассоциация" позволяет ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) выполнить поиск закономерностей между несколькими событиями, которые происходят одновременно;</li> <li>2) распределить множества объектов по группам с одновременным определением признаков этих групп.;</li> <li>3) определить тенденцию и перспективу дальнейшего развития объектов (событий) и их будущего состояния на основе знания закономерностей их развития в прошлом и в настоящее время.</li> </ol>	<p>ИД-2 ПК-8          Организует и руководит коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика</p>
18.	<p>Для проверки работоспособности модели в искусственных нейронных сетях используют ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) тестовые данные;</li> <li>2) обучающие данные;</li> <li>3) исключенные (выбракованные) данные.</li> </ol>	
19.	<p>Научное предвидение тенденций и перспектив дальнейшего развития объектов (событий) и их будущего состояния на основе знания закономерностей их развития в прошлом и в настоящее время - это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) прогнозирование;</li> <li>2) классификация;</li> <li>3) кластеризация.</li> </ol>	
20	<p>Направление машинного обучения, объединяющее алгоритмы и методы построения моделей на основе множества примеров, содержащих пары «известный вход — известный выход» - это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) обучение с учителем;</li> <li>2) обучение без учителя.</li> </ol>	

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет (зачет с оценкой)

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»; по результатам зачета с оценкой - оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История и перспективы использования технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве.</li> <li>2. Области практического применения технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве.</li> <li>3. Эффект от применения искусственного интеллекта в сельском хозяйстве.</li> <li>4. Информационно-аналитические модули оценки потенциальной урожайности и рациональных доз удобрений.</li> </ol> <p>Вопросы к зачету с оценкой</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Точное земледелие как информационный элемент прогнозирования урожая.</li> <li>6. Сбор данных о признаках заболеваний (видах поражения) растений.</li> <li>7. Сбор данных о сорной растительности.</li> <li>8. Индекс NDVI. Сбор данных о состоянии растительности.</li> <li>9. Методы и алгоритмы распознавания потребности растений во влаге, сбор данных.</li> </ol>	<p>ИД-1 ОПК-9</p> <p>Применяет принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта</p>

2.	<p style="text-align: center;">Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровень использования технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве зарубежных стран и Российской Федерации.</li> <li>2. Основные этапы программирования урожайности сельскохозяйственных культур.</li> <li>3. Основные принципы двухэтапной технологии дифференцированной обработки почвы.</li> </ol> <p style="text-align: center;">Вопросы к зачету с оценкой</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Основные принципы двухэтапной технологии дифференцированного посева семян сельскохозяйственных культур.</li> <li>5. Способы и средства распознавания растений. Методы и алгоритмы распознавания болезней растений.</li> <li>6. Методы и алгоритмы распознавания сорняков.</li> <li>7. Методы и алгоритмы распознавания состояния сельскохозяйственных культур и потребности их в удобрениях.</li> </ol>	<p>ИД-2 ОПК-9</p> <p>Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров</p>
3.	<p style="text-align: center;">Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы прогнозирования и программирования урожая.</li> <li>2. Алгоритм дифференцированной обработки почвы.</li> <li>3. Алгоритм дифференцированного посева семян.</li> <li>4. Алгоритм дифференцированного посева семян.</li> <li>5. Построение модели машинного обучения для определения дифференцированного внесения гербицидов в зависимости от вида сорняков.</li> <li>6. Система компьютерного зрения для распознавания кромки скошенной культуры, валка, рядов культур.</li> </ol> <p style="text-align: center;">Вопросы к зачету с оценкой</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Системы искусственного интеллекта для маневрирования техники на поле: движение по рядам растений, по кромкам произвольной формы, валкам произвольной геометрии.</li> <li>8. Системы искусственного интеллекта для маневрирования техники на поле: определение искусственных и естественных препятствий.</li> <li>9. Синхронизация маршрутов параллельного вождения агрегатов, системы телеметрии и межмашинного взаимодействия.</li> <li>10. Системы мониторинга работы агрегатов.</li> <li>11. Интеллектуальные бортовые телематические системы.</li> <li>12. Интеллектуальные системы распознавания «свой»-«чужой».</li> </ol>	<p>ИД-3 ОПК-13</p> <p>Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет современные информационно-коммуникационные технологии в процессном управлении; системы управления качеством</p>
4.	<p style="text-align: center;">Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение модели машинного обучения для дифференцированного внесения удобрений, регуляторов роста растений.</li> <li>2. Построение модели машинного обучения для определения потребности растений во влаге.</li> </ol> <p style="text-align: center;">Вопросы к зачету с оценкой</p>	<p>ИД-1 ПК-7</p> <p>Выбирать программные платформы систем, основанных на знаниях</p>



	<p>3. Нейросетевые технологии распознавания плодов овощных, ягодных, фруктовых культур.</p> <p>4. Интеллектуальные транспортные системы для контроля движения машины на дороге. Требования к конструкции технических средств и программному обеспечению.</p>	
5.	<p style="text-align: center;">Вопросы к зачету</p> <p>1. Устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированной обработки почвы наземными средствами.</p> <p>2. Разновидности, устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированного посева семян сельскохозяйственных культур.</p> <p>3. Устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированной обработки растений фунгицидами, бактерицидами наземными средствами и летательными аппаратами при одно- и двухэтапных технологиях.</p> <p style="text-align: center;">Вопросы к зачету с оценкой</p> <p>4. Устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированной обработки растений гербицидами наземными средствами и летательными аппаратами при одно- и двухэтапных технологиях.</p> <p>5. Устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированного внесения удобрений, регуляторов роста наземными средствами и летательными аппаратами при одно- и двухэтапных технологиях.</p>	ИД-1 ПК-8 Организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика
6.	<p style="text-align: center;">Вопросы к зачету</p> <p>1. Устройство, принцип работы интеллектуальных систем для дифференцированного полива растений техническими средствами.</p> <p>2. Интеллектуальные технологии и системы для сбора, сортировки урожая, отбраковки поврежденных плодов, упаковки.</p> <p>3. Назначение, устройство принцип работы интеллектуальных систем для сбора, сортировки урожая, отбраковки поврежденных плодов, упаковки.</p> <p style="text-align: center;">Вопросы к зачету с оценкой</p> <p>4. Интеллектуальные системы управлением освещенностью: назначение, устройство, принцип работы.</p> <p>5. Интеллектуальные системы управлением температурой: назначение, устройство, принцип работы.</p> <p>6. Интеллектуальные системы управления поливом растений: назначение, устройство, принцип работы.</p> <p>Интеллектуальные системы обнаружения объектов.</p>	ИД-2 ПК-8 Организует и руководит коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие

	<p>малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.</p>
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «отлично» (зачтено)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся в полном объеме усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка «хорошо» (зачтено)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «б», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене- ния	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменения
	замененных	новых	аннулирован- ных				