

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 19.03.2023 13:11:01

Уникальный программный продукт:

3097683b38557e8e27027e8e64c5f15ba3ab904



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра автоматизации и роботизации технологических процессов
имени академика И.Ф. Бородина

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики
и энергетики имени В.П. Горячкина

А.Г. Арженовский

2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.05 Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.06 Агроинженерия

Направленность: Электротехнологии, электрооборудование и автоматизация
технологических процессов

Курс – 2

Семестр – 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024 г.

Москва, 2024

Разработчик:

Шабаев Е.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«29» августа 2024 г.

Рецензент:

Нормов Д.А., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«29» августа 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина
протокол № 1 «29» августа 2024 г.

И.о. Заведующего кафедрой Шабаев Е.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

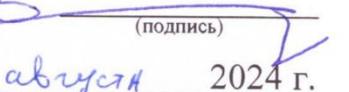

(подпись)

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина Дидманидзе О.Н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



Протокол № 1 «29» августа 2024 г.


(подпись)

И.о. Заведующего выпускающей кафедрой автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина Шабаев Е.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«29» августа 2024 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Мария Седова
(подпись)

Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ...5	
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ.....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	17
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....18	
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	18
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	18
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	19
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	19
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕР- НЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....20	
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИ- СТЕМ.....	20
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕ- НИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....20	
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....21	
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....22	

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.01.05 «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» для подготовки бакалавра по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленность Электротехнологии, электрооборудование и автоматизация технологических процессов

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся профессиональных компетенций, знаний, умений и навыком владения современным аппаратом теории искусственного интеллекта и методами синтеза, анализа и эффективного использования интеллектуальных информационных систем для решения задач электротехнологий и автоматизации технологических процессов.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участником образовательных отношений, Блока 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленность электротехнологии, электрооборудование и автоматизация технологических процессов.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижений компетенций): УК-1 (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4), ПКос-4 (ПКос-4.2).

Краткое содержание дисциплины:

Область искусственного интеллекта. Основные понятия и определения. Краткий исторический обзор развития работ в области искусственного интеллекта. Методы работы со знаниями. Нейронные сети. Машинное зрение. Обучение. Модели обучения. Прикладные интеллектуальные системы. Интеллектуальные компоненты прикладных систем. Задачи SCADA-систем. Особенности процесса управления в SCADA-системах. Этапы разработки АСУ с использованием SCADA-систем.

Общая трудоемкость дисциплины: 2 зачетные единицы (72 часа).

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» является:

- воспитание высокой культуры логических рассуждений, основанное на ясном понимании необходимости методологической составляющей в общей подготовке специалиста;
- формирование у студентов новых знаний и их интеграция со знаниями по математическим и информационным дисциплинам, в новое качество — умение использовать их для построения моделей искусственного интеллекта в таких сферах деятельности человека, как управление, экономика, банковское дело, предпринимательство и др.;
- формирование умения выделения и исследования структуры решений и среды, в которой эти решения принимаются, постановки задачи и формального описания модели искусственного интеллекта для поиска решения с использованием интел-

лектуальных методов оптимизации;

- формирование умения видения проблемы выбора альтернативных решений и описывать их с использованием интеллектуальных методов поддержки принятия решений;

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» относится к части, формируемой участником образовательных отношений, Блока 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленность электротехнологии, электрооборудование и автоматизация технологических процессов

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» являются курсы: основы эффективного управления технологическими процессами в АПК, информационные технологии в управлении качеством и защита информации, технические средства управления .

Дисциплина «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: основы эффективного управления технологическими процессами в АПК, информационные технологии в управлении качеством и защита информации.

Освоение дисциплины «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» необходимо для прохождения производственной преддипломной практики; при выполнении выпускной квалификационной работы и для практической профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации	применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации, используя современные гаджеты и безопасное программное обеспечение (зашитенные браузеры и др.) Грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки	навыками пользования современных средств доступа в Интернет, поиска, анализа и синтеза информации в нем, агрегации и компоновки данных в программах семейства Microsoft
			УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	принципы и методы системного подхода	отличать факты от интерпретаций, оценивать объективно, разбивая решение задачи по SWOT анализу. Применять принципы и методы системного подхода	практическими навыками выбора оптимальных способов решения задач, имеющих ограниченный ресурс
			УК-1.3 Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	основные понятия критического анализа и системного подхода	осуществляет поиск информации и точки зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения	навыками выбора источников информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению
			УК-1.4 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность	основные принципы логического построения алгоритмических последовательностей	составлять алгоритмы технологических процессов в АПК	навыками обучения нейронных сетей и ИИ в АПК

			шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности			
2	ПКос-4	Способен осуществлять выбор электрооборудования и средств автоматизации для электрификации, автоматизации и роботизации сельскохозяйственного производства с применением информационных технологий	ПКос-4.2 Умеет анализировать эффективность использования электрооборудования и средств автоматизации с применением информационных технологий	методы повышения эффективности работы электротехнического оборудования и современные средства ИИ, способные улучшить работу электротехнического объекта	использовать средства ИИ по-вышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве по-средством применения стороннего программного продукта DASYLab	навыками выбора и применения технических средств ИИ для по-вышения эффективности работы электротехнического оборудования с использованием программного продукта DASYLab

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ в семестре №3 представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час., всего/*	в т.ч. по семестрам	
		№ 3	№ 3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72	72
1. Контактная работа:	28,25	28,25	28,25
Аудиторная работа	28,25	28,25	28,25
<i>в том числе:</i>			
лекции (Л)	14	14	14
практические занятия (ПЗ)	14	14	14
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	43,75	43,75	43,75
Вид промежуточного контроля			Зачёт

* – в том числе практическая подготовка.

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная ра-бота СР
		Л	ПЗ, всего/*	ПКР	
Раздел 1 Интеллектуальные и информационные технологии и системы. Основные направления и принципы построения.	4	2	2		6
Раздел 2 Искусственный интеллект и интеллектуальные системы в АПК.	4	2	2		6
Раздел 3 Интеллектуальные информационные системы в электротехнологиях и автоматизации производственных процессов.	4	2	2		6
Раздел 4 Модели и алгоритмы вывода решений и обработки знаний.	4	2	2		6
Раздел 5 Искусственные нейронные сети для электротехнологий и автоматизации производственных процессов.	4	2	2		6
Раздел 6 Генетические алгоритмы и эволюционное моделирование.	4	2	2		6
Раздел 7 Интеллектуальные агенты и многоагентные системы	4	2	2		7,75

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ, всего/*	ПКР	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
Итого по дисциплине	28,25	14	14	0,25	43,75

* – в том числе практическая подготовка

Раздел 1 (Интеллектуальные и информационные технологии и системы. Основные направления и принципы построения).

Информационные потоки, компьютерная обработка информации. Разработка информационных систем и информационные управления и информационных технологий. Человеческий фактор информационных технологий управления, технологии и системы. роль информационных технологий в повышении качества управленческих решений. Математические модели. Основные направления ИИ структурные схемы информационных систем.

Раздел 2 (Искусственный интеллект и интеллектуальные системы в АПК).

Основные понятия и терминология: искусственный интеллект, интеллектуальные информационные технологии, интеллектуальные информационные системы. Основные проблемы искусственного интеллекта. История появления и развития. Данные, знания и метазнания. Отличия данных от знаний: внутренняя

интерпретируемость, структурированность, связность, семантическая метрика. Классификация интеллектуальных информационных систем. Основные направления исследований, разработки и применения: логическое и нейрокибернетическое. Характеристика этапов создания, программных и аппаратных средств разработки. Современные направления разработки и сферы применения интеллектуальных информационных систем.

Раздел 3 (Интеллектуальные информационные системы в электротехнологиях и автоматизации производственных процессов).

Категории данные, знания и метазнания: понятия, взаимосвязь и основные характеристики. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Формализованная модель знаний. Классификация и характеристики основных моделей знаний (продукционной, логической, фреймовой, семантических сетей).

Раздел 4 (Модели и алгоритмы вывода решений и обработки знаний).

Языки искусственного интеллекта. Применение языка Пролог. Логическое программирование. Архитектура для автоматического рассуждения, основанного на правилах. Механизм вывода на основе модели логического программирования. Понятие о нечетких множествах и их связь с теорией построения интеллектуальных информационных систем.

Раздел 5 (Искусственные нейронные сети для электротехнологий и автоматизации производственных процессов).

Основные понятия и принципы построения нейронных сетей. Нейросетевые модели и технологии обработки информации. Модели и алгоритмы вывода решений и технологии обработки информации. Модели нейронов и мето-

ды обучения нейронных сетей. Прикладные возможности нейронных сетей. Построение моделей нейронных сетей для задач электротехнологий и автоматизации производственных процессов. Решение задач классификации и прогнозирования с использованием технологии нейронных сетей. Отбор переменных и понижение размерности. Представление данных и выделение полезных данных.

Раздел 6 (Генетические алгоритмы и эволюционное моделирование).

Понятие об эволюционном моделировании и генетических алгоритмах. Области применения генетических алгоритмов поиска решений. Обобщенная схема и взаимосвязь параметров генетического алгоритма. Примеры практического использования. Достоинства и недостатки генетических алгоритмов.

Раздел 7 (Интеллектуальные агенты и многоагентные системы).

Понятие об интеллектуальных агентах и многоагентных системах. Виды агентов, варианты структурной организации. Свойства среды функционирования агентов. Архитектура многоагентной системы. Языки взаимодействия агентов. Технологии разработки и области применения многоагентных систем.

4.3 Лекции и практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
1.	Раздел 1 (Интеллектуальные и информационные технологии и системы. Основные направления и принципы построения.)	Лекция № 1 (Информационные потоки, компьютерная обработка информации. Разработка информационных систем управления и информационных технологий. Человеческий фактор информационных технологий управления, роль контроль) информационных технологий в повышении качества управлений решений. Математические модели и структурные схемы информационных систем).	ПКос-4 (ПКос-4.2)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
		Практическая работа № 1 (Информационные потоки, компьютерная обработка информации. Разработка информационных систем управления и информационных технологий. Человеческий фактор информационных технологий управления, роль информационных технологий в повышении качества управленческих решений. Математические модели и структурные схемы информационных систем).	ПКос-4 (ПКос-4.2)	Устный опрос	2
	Раздел 2 (Искусственный интеллект и интеллектуальные системы в АПК.)	Лекция № 2 (Основные понятия и терминология: искусственный интеллект, интеллектуальные информационные технологии, интеллектуальные информационные системы. Основные проблемы искусственного интеллекта. История появления и развития. Данные, знания и метазнания. Отличия данных от знаний: внутренняя интерпретируемость, структурированность, связность, семантическая метрика. Классификация интеллектуальных информационных систем. Основные направления исследований, разработки и применения: логическое и нейрокибернетическое. Характеристика этапов создания, программных и аппаратных средств разработки. Современные направления разработки и сферы применения интеллектуальных информационных систем.)	ПКос-4 (ПКос-4.2)		2
		Практическая работа № 2 (Отличия данных от знаний: внутренняя интерпретируемость, структурированность, связность,	ПКос-4 (ПКос-4.2)	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
		семантическая метрика. Классификация интеллектуальных информационных систем. Основные направления исследований, разработки и применения: логическое и нейрокибернетическое. Характеристика этапов создания, программных и аппаратных средств разработки. Современные направления разработки и сферы применения интеллектуальных информационных систем.			
	Раздел 3 (Построение системы автоматического управления роботом в АПК)	Лекция № 3 (Категории данные, знания и метазнания: понятия, взаимосвязь и основные характеристики. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания. (Автоматизированный. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Формализованная контроль) модель знаний. Классификация и характеристики основных моделей знаний (продукционной, логической, фреймовой, семантических сетей). Практическая работа № 3(Категории данные, знания и метазнания: понятия, взаимосвязь и основные характеристики. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Формализованная модель знаний. Классификация и характеристики основных моделей знаний.	ПКос-4 (ПКос-4.2)	2	
	Раздел 4 (Модели и алгоритмы вывода решений и обработки знаний).	Лекция № 4 (Языки искусственного интеллекта. Применение языка Пролог. Логическое программирование. Архитектура для автоматического рассуждения, основанного на правилах. Механизм вывода на основе модели логического	ПКос-4 (ПКос-4.2)	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
		программирования. Понятие о нечетких множествах и их связь с теорией построения интеллектуальных информационных систем).			
		Практическая работа № 4 (Логическое программирование. Архитектура для автоматического рассуждения, основанного на правилах. Механизм вывода на основе модели логического программирования).	ПКос-4 (ПКос-4.2)	Устный опрос	2
	Раздел 5 (Искусственные нейронные сети для электротехнологий и автоматизации производственных процессов)	Лекция №5 (Основные понятия и принципы построения нейронных сетей. Нейросетевые модели и технологии обработки информации. Модели и алгоритмы вывода решений и технологии обработки информации. Модели нейронов и методы обучения нейронных сетей. Прикладные возможности нейронных сетей. Построение моделей нейронных сетей для задач электротехнологий и автоматизации производственных процессов. Решение задач классификации и прогнозирования с использованием технологии нейронных сетей. Отбор переменных и понижение размерности. Представление данных и выделение полезных данных).	ПКос-4 (ПКос-4.2)		2
		Практическая работа № 5 (Модели нейронов и методы обучения нейронных сетей. Прикладные возможности нейронных сетей. Построение моделей нейронных сетей для задач электротехнологий и автоматизации производственных процессов. Решение задач классификации и прогнозирования с использованием технологии нейронных сетей. Отбор переменных и понижение размерности. Представление данных и выделение полезных данных).	ПКос-4 (ПКос-4.2)	Устный опрос	2

№ п/п	Название раз- дела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируе- мые ком- петенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
	Раздел 6 (Гене- тические алго- ритмы и эво- люционное мо- делирование)	Лекция №6 (Понятие об эво- люционном моделировании и генетических алгоритмах. Об- ласти применения генетиче- ских алгоритмов поиска реше- ний. Обобщенная схема и вза- имосвязь параметров генетиче- ского алгоритма. Примеры практического использования. Достоинства и недостатки ге- нетических алгоритмов).	ПКос-4 (ПКос-4.2)		2
		Практическая работа № 6 (Об- ласти применения генетиче- ских алгоритмов поиска реше- ний. Обобщенная схема и вза- имосвязь параметров генетиче- ского алгоритма. Примеры практического использования. Достоинства и недостатки ге- нетических алгоритмов)	ПКос-4 (ПКос-4.2)	Устный опрос	2
	Раздел 7 (Ин- теллектуальные агенты и мно- гоагентные си- стемы).	Лекция №7 (Понятие об интел- лектуальных агентах и много- агентных системах. Виды аген- тов, варианты структурной ор- ганизации. Свойства среды функционирования агентов. Архитектура многоагентной системы. Языки взаимодей- ствия агентов. Технологии раз- работки и области применения многоагентных систем).	ПКос-4 (ПКос-4.2)		2
		Практическая работа № 7 (Архитектура многоагентной системы. Языки взаимодей- ствия агентов. Технологии раз- работки и области применения многоагентных систем).	ПКос-4 (ПКос-4.2)	Устный опрос	2

* – в том числе практическая подготовка.

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Раздел 1 (Интеллектуальные и информационные технологии и системы. Основные направ- ления и принципы построе- ния.)	Информационные потоки, компьютерная обработка информации. Разработка информационных систем и информационные управления и информационных технологий. Человеческий фактор информационных технологий управления, технологии и системы. роль информационных

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		технологий в повышении качества управленческих решений. Математические модели. Основные направления ИИ структурные схемы информационных систем.
2.	Раздел 2 (Искусственный интеллект и интеллектуальные системы в АПК).	Основные понятия и терминология: искусственный интеллект, интеллектуальные информационные технологии, интеллектуальные информационные системы. Основные проблемы искусственного интеллекта. История появления и развития. Данные, знания и метазнания. Отличия данных от знаний: внутренняя интерпретируемость, структурированность, связность, семантическая метрика. Классификация интеллектуальных информационных систем. Основные направления исследований, разработки и применения: логическое и нейрокибернетическое. Характеристика этапов создания, программных и аппаратных средств разработки. Современные направления разработки и сферы применения интеллектуальных информационных систем.
3.	Раздел 3 (Интеллектуальные информационные системы в электротехнологиях и автоматизации производственных процессов).	Категории данные, знания и метазнания: понятия, взаимосвязь и основные характеристики. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Формализованная модель знаний. Классификация и характеристики основных моделей знаний (продукционной, логической, фреймовой, семантических сетей).
4.	Раздел 4 (Модели и алгоритмы вывода решений и обработки знаний).	Основные понятия и принципы построения нейронных сетей. Нейросетевые модели и технологии обработки информации. Модели и алгоритмы вывода решений и технологии обработки информации. Модели нейронов и методы обучения нейронных сетей. Прикладные возможности нейронных сетей. Построение моделей нейронных сетей для задач электротехнологий и автоматизации производственных процессов. Решение задач классификации и прогнозирования с использованием технологий нейронных сетей. Отбор переменных и понижение размерности. Представление данных и выделение полезных данных.
5.	Раздел 5 (Искусственные нейронные сети для электротехнологий и автоматизации производственных процессов).	Основные понятия и принципы построения нейронных сетей. Нейросетевые модели и технологии обработки информации. Модели и алгоритмы вывода решений и технологии обработки информации. Модели нейронов и методы обучения нейронных сетей. Прикладные возможности нейронных сетей. Построение моделей нейронных сетей для задач электротех-

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		нологий и автоматизации производственных процессов. Решение задач классификации и прогнозирования с использованием технологии нейронных сетей. Отбор переменных и понижение размерности. Представление данных и выделение полезных данных.
6.	Раздел 6 (Генетические алгоритмы и эволюционное моделирование).	Понятие об эволюционном моделировании и генетических алгоритмах. Области применения генетических алгоритмов поиска решений. Обобщенная схема и взаимосвязь параметров генетического алгоритма. Примеры практического использования. Достоинства и недостатки генетических алгоритмов.
7.		Понятие об интеллектуальных агентах и многоагентных системах. Виды агентов, варианты структурной организации. Свойства среды функционирования агентов. Архитектура многоагентной системы. Языки взаимодействия агентов. Технологии разработки и области применения многоагентных систем.

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы инновационных технологий.

Для организации процесса освоения студентами дисциплины используются формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и активные и интерактивные технологии (технология контекстного обучения).

Основные формы теоретического обучения: лекция, лекция-визуализация, консультация, зачет.

Основная форма практического обучения: практическое занятие. Дополнительные формы организации обучения: контрольная и самостоятельная работа студентов

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий			
№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
1.	Раздел 1 (Интеллектуальные и информационные технологии и системы. Основные направления и принципы построения.)	Л	Информационно-коммуникативная технология (мультимедиа-лекция)
		ПЗ	Информационные и коммуникационные технологии (работа студентов с электронными ресурсами)
2.	Раздел 2 (Искусственный интеллект и интеллектуальные системы в АПК).	Л	Информационно-коммуникативная технология (мультимедиа-лекция)
		ПЗ	Информационные и коммуникационные технологии (работа студентов с учебными стендами)

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
3.	Раздел 3 (Интеллектуальные информационные системы в электротехнологиях и автоматизации производственных процессов).	Л	Технология проблемного обучения (конференция)
		ПЗ	Информационные и коммуникационные технологии (работа студентов в симуляторе)
4.	Раздел 4 (Модели и алгоритмы вывода решений и обработки знаний).	Л	Информационно-коммуникативная технология (мультимедиа-лекция)
		ПЗ	Информационные и коммуникационные технологии (работа студентов с электронными ресурсами)
5.	Раздел 5 (Искусственные нейронные сети для электротехнологий и автоматизации производственных процессов).	Л	Информационно-коммуникативная технология (мультимедиа-лекция)
		ПЗ	Информационные и коммуникационные технологии (работа студентов с электронными ресурсами)
6.	Раздел 6 (Генетические алгоритмы и эволюционное моделирование).	Л	Информационно-коммуникативная технология (мультимедиа-лекция)
		ПЗ	Информационные и коммуникационные технологии (работа студентов с электронными ресурсами)
7.	Раздел 7 (Интеллектуальные агенты и многоагентные системы).	Л	Информационно-коммуникативная технология (мультимедиа-лекция)
		ПЗ	Информационные и коммуникационные технологии (работа студентов с электронными ресурсами)

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

Текущий контроль знаний предполагает устные ответы студентов на вопросы, решения типовых задач.

Промежуточный контроль знаний: зачет.

6.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для допуска к зачету по дисциплине «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекций, решение задач.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций по дисциплине «Сервис систем автоматики» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями

к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ с учетом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника. Критерии выставления оценок по системе «зачтено» или «не зачтено» представлены в таблице 7.

Таблица 7

Критерии оценки результатов обучения (зачет)

Оценка	Критерии оценивания
«зачтено»	Заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов или частично с пробелами; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком или среднем качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции , закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий, хороший или достаточный .
«не зачтено»	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции , закрепленные за дисциплиной, не сформированы .

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Баланов, А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 172 с. — ISBN 978-5-507-49194-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/414920>.
2. Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51465-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/450827>.
3. Макаров, М. А. Искусственный интеллект в промышленной информатике : учебное пособие / М. А. Макаров, И. Ю. Зайцев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 118 с. — ISBN 978-5-7339-2265-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448772>.

7.2 Дополнительная литература

1. Баланов, А. Н. Искусственный интеллект. Понимание, применение и перспективы : учебник для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-507-49392-0. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL:
<https://e.lanbook.com/book/417782>.

2. Кудаева, Ф. Х. Информационные технологии в профессиональной деятельности и искусственный интеллект : учебное пособие / Ф. Х. Кудаева, Н. Х. Норалиев, А. А. Кайгермазов. — Нальчик : КБГУ, 2023. — 196 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/378956>.
3. Волков, В. Э. Публично-правовое регулирование цифровых технологий: блокчейн, искусственный интеллект, виртуальная реальность : учебное пособие / В. Э. Волков. — Самара : Самарский университет, 2023. — 118 с. — ISBN 978-5-7883-1889-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/406502>.
4. Никольский, С. Н. Автоматизация информационного поведения и искусственный интеллект : учебное пособие / С. Н. Никольский. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163824>.

7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ Р ИСО 8373-2014 Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения – М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2016. – 18 с.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Формами организации учебного процесса по дисциплине « Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов являются лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа студентов. Лекции и практические занятия проводятся в группе.

Изучение дисциплины должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебника, практические занятия, выполнение расчётно-графической работы, ответы на вопросы самопроверки.

После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекции рекомендуется по памяти записать в тетрадь определения, выводы формул, начертить схемы, графики и ответить на вопросы для самопроверки.

После усвоения теории по одной теме следует закрепить теоретические знания самостоятельной работой, рассматривая её не как дополнительную нагрузку, а как одну из форм изучения и повторения курса.

При изучении теории, а также методов расчёта приводов и других устройств, используемых в робототехнических системах, главное внимание следует уделять разбору элементов робототехнических систем и этапам моделирования систем управления роботами. Простое запоминание формул, характеристик, уравнений недостаточно для понимания роботизированных систем управления. Преподаваемый материал, касающийся практико-применимальной основы систем автоматического управления робототехническими комплексами

сельскохозяйственного назначения, является следствием более общих законов и принципов, изложенных в основах робототехники. Ряд таких примеров и иллюстраций приводится на лекциях и практических занятиях. Их следует включать в свой конспект, во время самостоятельной работы их следует вспомнить, (при необходимости) в них следует разобраться, понять и усвоить.

Все темы программы являются в равной мере важными. Не следует приступать к изучению последующих глав, не усвоив предыдущий материал. Теоретический материал каждой темы имеет существенное практическое назначение.

Контроль текущих знаний проводится в виде ответов на контрольные вопросы, проверки выполнения заданий на самоподготовку. По курсу предусмотрено выполнение расчётно-графической работы.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

В учебном процессе рекомендуется использовать следующие интернет-ресурсы:

1. www.library.timacad.ru (Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова) (открытый доступ);
2. <http://window.edu.ru/window> (Федеральный центр электронно-образовательных ресурсов) (открытый доступ);
3. <http://www.electrolibrary.info> (Электронная электротехническая библиотека) (открытый доступ);
4. <http://www.rsl.ru> (Российская государственная библиотека) (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 10

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов	ROBOGUIDE Simulation Excel	Симулятор Расчёчная	FANUC Microsoft	2015 2016

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 11

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Корпус № 24, аудитория № 201	Лекционный класс: проектор Acer H 6517ST – 1 шт.
Корпус № 24, аудитория № 202	Лаборатория робототехники: роботизированный стенд с техническим зрением и компьютерным управлением для автоматизированной сортировки изделий – 1 шт., комплект «Основы мехатроники» MT-SC-1 – 1 шт.
Корпус № 24, аудитория № 304	Компьютерный класс: компьютеров – 11 шт. (инв. № 210134000002649, инв. № 210134000003202, инв. № 210134000003200, инв. № 210134000002928, инв. № 210134000003201, инв. № 210134000003204, инв. № 210134000003208, инв. № 210134000003206, инв. № 210134000003203, инв. № 210134000003207, инв. № 210134000003205)
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, включающая 9 читальных залов (в т.ч. 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащённых Wi-Fi, Интернет-доступом	
Комнаты для самоподготовки в общежитиях № 4, № 5 и № 11	

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- практические занятия (занятия семинарского типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Методические рекомендации для успешного освоения студентом дисциплины «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на лекциях. Самостоятельно производить расчеты элементов систем управления с использованием электронных таблиц, математических пакетов и моделирующих программ. Используя информационные технологии, знакомиться с существующими системами автоматического управления робототехническими комплексами сельскохозяйственного назначения. Организовать электронное хранилище информации по своему направлению подготовки и заносить туда собранную информацию и выполненные работы.
2. При подготовке к практическому занятию необходимо изучить по учебникам теоретический материал. На практических занятиях следует обдуманно выполнять задания, производить расчёты, строить характеристики, чертить схемы и анализировать полученные результаты.
3. Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к самостоятельным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы (в том числе использование электронных учебных пособий), дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания (расчётно-графической работы).

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему и ответить в устной форме на вопросы, задаваемые преподавателем по теме лекции.

Студент, пропустивший практическое занятие, должен самостоятельно изучить материал по пропущенной теме и отчитаться преподавателю.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Формами организации учебного процесса по дисциплине, согласно структуре, являются лекции, практические занятия, консультации и самостоятельная работа студентов.

Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации. На лекциях излагается теоретический материал: даётся оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются основные понятия и определения, общие вопросы роботизированных систем управления, объясняется программное управление робототехническим комплексом сельскохозяйственного назначения. На лекционных занятиях изучаются функционально-технологические и структурные схемы роботизированных

робототехническим комплексом сельскохозяйственного назначения. На лекционных занятиях изучаются функционально-технологические и структурные схемы роботизированных систем управления, а также их механизмы, приводящие в действие оборудование по управлению технологическими процессами с использованием электрических, пневматических или гидравлических сигналов. Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование.

Практические занятия целесообразно проводить в интерактивной форме. Первый час каждого занятия – в форме устного опроса. Второй час каждого занятия проводится в форме совместной деятельности обучающихся при решении определённых задач, моделировании системы и др. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре программное обеспечение. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины. Для этого кафедре следует обеспечить преимущественно сертифицированное программное обеспечение для всех форм занятий по дисциплине. По наиболее сложным темам и возникшим при этом вопросам, на практическом занятии могут быть проведены собеседования и консультации.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов дисциплины. При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

Формы контроля освоения дисциплины: текущий контроль знаний – устный опрос; промежуточный контроль – зачёт.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по роботизированным системам управления в сельском хозяйстве.

Рекомендуется посещение тематических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Программу разработал:

Шабаев Е.А., к.т.н., доцент



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.В.01.05 Искусственный интеллект в электротехнологиях и
автоматизации технологических процессов ОПОП ВО по направлению
35.04.06 – Агроинженерия,
направленность: Электротехнологии, электрооборудование и
автоматизация технологических процессов
(квалификация выпускника – магистр)

Нормовым Дмитрием Александровичем, И.о. заведующего кафедрой электроснабжения и теплоэнергетики имени академика И.А. Будзко ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, д.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» ОПОП ВО по направлению 35.04.06 – Агроинженерия, направленность: Электротехнологии, электрооборудование и автоматизация технологических процессов (квалификация выпускника – магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина (разработчик – Шабаев Е.А., доцент, к.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришёл к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.04.06 – Агроинженерия. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного цикла – Б1.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.04.06 – Агроинженерия.
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» закреплена одна **компетенция**. Дисциплина «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
5. Общая трудоёмкость дисциплины «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» составляет 2 зачётные единицы (72 часа).
6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.06 – Агроинженерия, возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» предполагает 3 занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.04.06 – Агроинженерия.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, расчётно-графическая работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачёта с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 35.04.06 – Агроинженерия.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, нормативным правовым актом – 1 источник, Интернет-ресурсами – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.04.06 – Агроинженерия.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведённого рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Искусственный интеллект в электротехнологиях и автоматизации технологических процессов» ОПОП ВО по направлению 35.04.06 – Агроинженерия, направленность: Электрооборудование и электротехнологии (квалификация выпускника – магистр), разработанная Шабаевым Е.А., доцентом, к.т.н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Нормов Д.А., И.о. заведующего кафедрой электроснабжения и теплоэнергетики имени академика И.А. Будзко
ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, д.т.н., профессор

« 29 » августа 2024 г.