

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: 19.05.2024 13:11:01

Уникальный идентификатор документа:

3097683b38557f6e277027e8e64c5f15ba3ab904



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

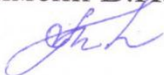
Шабаев Е.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

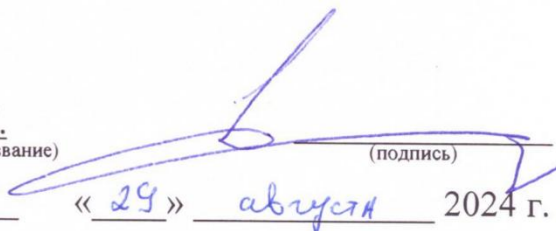

(подпись)

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института механики и энергетики
имени В.П. Горячкина

Дидманидзе О.Н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)




(подпись)

Протокол № 1 « 29 » августа 2024 г.

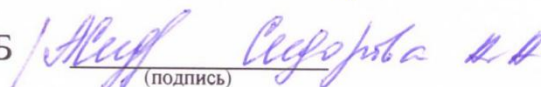
И.о. Заведующего выпускающей кафедрой автоматизации
и роботизации технологических процессов имени
академика И.Ф. Бородина

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


(подпись)

« 29 » августа 2024 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


(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 навыков 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 участниками 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, выработать 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 (защищенные 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, предвидя 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 повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве посредством применения стороннего программного продукта DASYLab	навыками выбора и применения технических средств ИИ для повышения 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
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	28,25	28,25
Аудиторная работа	28,25	28,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	14	14
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	14	14
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	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 работа 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	
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	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 управленческих 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).	ПКос-4 (ПКос-4.2)		2
		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)	Устный опрос	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)		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 раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
	Раздел 6 (Генетические алгоритмы и эволюционное моделирование)	Лекция №6 (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).	ПКос-4 (ПКос-4.2)		2
		Практическая работа № 6 (Области применения генетических алгоритмов поиска решений. Обобщенная схема и взаимосвязь параметров генетического алгоритма. Примеры практического использования. Достоинства и недостатки генетических алгоритмов)	ПКос-4 (ПКос-4.2)	Устный опрос	2
	Раздел 7 (Интеллектуальные агенты и многоагентные системы).	Лекция №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).	ПКос-4 (ПКос-4.2)		2
		Практическая работа № 7 (Архитектура многоагентной системы. Языки взаимодействия агентов. Технологии разработки 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 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

№ 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 технологии 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 (конференц-лекция)
		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. Кудяева, Ф. Х. Информационные технологии в профессиональной деятельности и искусственный интеллект : учебное пособие / Ф. Х. Кудяева, 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-применительной 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	Симулятор	FANUC	2015
		Simulation Excel	Расчётная	Microsoft	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 электро-снабжения 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 Шабаетовым 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.