

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Апатенко Алексей Сергеевич

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

Дата подписания: 27.11.2023

Уникальный программный идентификатор:
966df42f20792acade08f7f8f984d66d010981da



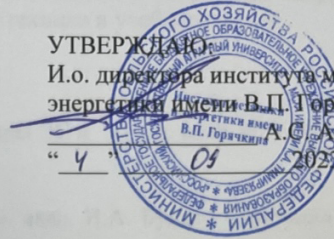
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра Электроснабжение и электротехника имени академика И.А. Будзко

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института механики и
энергетики имени В.П. Горячкина
В.П. Горячкин А.С. Апатенко

“ 4 ” 09 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.10 «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Распределительные электрические сети

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

Разработчик: Стушкина Н.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Стушкина Н.А.
«07» 06 2023 г.

Рецензент: Сторчевой В.Ф., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Сторчевой В.Ф.
(подпись)
«07» 06 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры ЭС и ЭТ им. акад. И.А. Будзко протокол № 12 от «07» 06 2023 г.

И.о. заведующего кафедрой ЭС и ЭТ им. акад. И.А. Будзко Стушкина Н.А., к.т.н., доцент

Стушкина Н.А.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)
«07» 06 2023 г.

Согласовано:

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

Дидманидзе О.Н.
(подпись)
Протокол № 15 «28» 06 2023 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой Электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко Стушкина Н.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Стушкина Н.А.
(подпись)
«07» 06 2023 г.

/ Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Гришова Я.В.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ/, СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	17
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7.1 Основная литература	21
7.2 Дополнительная литература	21
7.3 Нормативные правовые акты	22
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	22
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕР-НЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	22
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	22
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	23
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ..	23
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	23
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	24

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01.10 «Искусственный интеллект в электроэнергетике» для подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Распределительные электрические сети

Целью освоения дисциплины «Искусственный интеллект в электроэнергетике» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих знания режимов, методов и средств повышения эффективности работы основного энергетического и электро-технологического оборудования; осуществляет выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнологического оборудования. Дисциплина «Искусственный интеллект в электроэнергетике» является в своей основе теоретической и способствует развитию у студентов логического и абстрактного мышления с практической реализацией ее содержания, развитие способности:

- к самоорганизации и самообразованию;
- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.
- готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- обучение принципам и методам разработки, создания, распространения и использования цифровых технологий в электроэнергетике; получение базовых знаний о современных цифровых технологиях, используемых в профессиональной деятельности и практические навыки их использования.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенций): ПКос-2 (ПКос-2.3).

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 зач. единицы (72 часа).

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Искусственный интеллект в электроэнергетике» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих знания режимов, методов и средств повышения эффективности работы основного энергетического и электро-технологического оборудования; выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнологического оборудования с использованием современных цифро-

вых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot) и программных продуктов MS Excel, Word, Power Point и др.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Искусственный интеллект в электроэнергетике» включена в вариативную часть учебного плана.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Искусственный интеллект в электроэнергетике» являются «Информатика»; «Цифровые технологии»; «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации»; «Электрические измерения»; «Автоматика»; «Метрология, стандартизация и сертификация». График изучения указанных дисциплин приведен в рабочем учебном плане.

Дисциплина «Искусственный интеллект в электроэнергетике» является в своей основе теоретической и способствует развитию у студентов организационных и практических навыков по умению выбирать наиболее экономичные и надежные схемы работы сети и рассчитывать режимы их работы при помощи искусственного интеллекта.

Дисциплина «Искусственный интеллект в электроэнергетике» является основополагающей для выполнения выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является не только ее теоретическое, но и прикладное значение при подготовке бакалавров данного профиля. Знания, полученные в ходе освоения дисциплины «Искусственный интеллект в электроэнергетике», необходимы для реализации производственно-технологического видов деятельности, а именно способность осуществлять технические решения, направленные на повышение эффективности систем энергообеспечения предприятий с использованием цифровых технологий, организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнологического оборудования.

Рабочая программа дисциплины «Искусственный интеллект в электроэнергетике» 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, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс преподавания дисциплины направлен на формирование у студентов следующих профессиональных (ПКос) компетенций (индикаторов достижения компетенций), представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
3	ПКос-2	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПКос-2.3 Обосновывает выбор целесообразного проектного решения энергетических и электротехнических систем	основные цифровые инструменты при решении профессиональных задач (Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica, MS Office: Word, Excel и др.)	применять соответствующий физико-математический аппарат для анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования с использованием специализированных инженерных расчетных программ	способностью систематизировать, анализировать и представлять результаты инженерных расчетов с использованием современных цифровых технологий (Excel, PowerPoint, Zoom, Miro и др.).

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час
	семестр № 8 всего/*
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72
1. Контактная работа:	22,25
Аудиторная работа	22,25
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	22
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	49,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	40,75
<i>Подготовка к зачету(контроль)</i>	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ЛР	ПКР	
Раздел 1. . Область искусственного интеллекта. Основные понятия и определения.	12	4				8
Раздел 2. Методы работы со знаниями.	12	4				8
Раздел 3. Нейронные сети.	12,75	4				8,75
Раздел 4. Программное обеспечение реализации методов искусственного интеллекта	14	6				8
Раздел 5. Введение в SCADA-СИСТЕМЫ	12	4				8
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25				0,25	
Всего за 8-й семестр	63	22			0,25	40,75
Зачет	9					9
Итого по дисциплине	72	22			0,25	49,75

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Область искусственного интеллекта. Основные понятия и определения

Тема 1. Область искусственного интеллекта. Основные понятия и определения. Краткий исторический обзор развития работ в области искусственного интеллекта. Функциональная структура систем искусственного интеллекта. Представление знаний. Свойства знаний. Манипулирование знаниями. Модели представления знаний. Классификация знаний.

Раздел 2. Методы работы со знаниями.

Тема 2. Методы работы со знаниями. Приобретение и формализация знаний. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний. Режимы взаимодействия инженера по знаниям с экспертом-специалистом: протокольный анализ, интервью и игровая имитация профессиональной деятельности. Модели рассуждений, которые ориентируют человеческий разум.

Раздел 3. Нейронные сети

Тема 3 Общение. Распознавание образов и изображений. Анализ сцен. Машинное зрение. Обучение. Модели обучения. Примеры систем распознавание образов на основе нейронов WTA. Задачи, которые связаны с интеграцией в единый образ всех каналов восприятия информации. Разработка методов представления информации о зрительных образах.

Раздел 4. Программное обеспечение реализации методов искусственного интеллекта

Тема 4. Прикладные интеллектуальные системы. Классификация прикладных интеллектуальных систем. Построение интеллектуальных систем на основе логического подхода. Интеллектуальные компоненты прикладных систем. Гибридные интеллектуальные системы, характеризующие их прикладной потенциал. Новые возможностные типы данных.

Раздел 5. Введение в SCADA-СИСТЕМЫ

Тема 5. Задачи SCADA-систем. Основные компоненты SCADA. Концепции систем. Архитектура SCADA-систем. Особенности процесса управления в SCADA-системах. Работа

SCADA-систем. Технические характеристики. Стоимостные характеристики. Эксплуатационные характеристики. Этапы разработки АСУ с использованием SCADA-систем

4.3 Лекции

Таблица 4

Содержание лекций /практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Номер и наименование разделов, тем	№ и название лекций/практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
1.	Раздел 1. Область искусственного интеллекта. Основные понятия и определения.				4
	Тема 1. Область искусственного интеллекта. Основные понятия и определения.	Лекция №1. Область искусственного интеллекта. Основные понятия и определения. Краткий исторический обзор развития работ в области искусственного интеллекта.	ПКос-2(ПКос-2.3)		2
		Лекция №2. Функциональная структура систем искусственного интеллекта. Представление знаний. Свойства знаний. Манипулирование знаниями. Модели представления знаний. Классификация знаний	ПКос-2(ПКос-2.3)		2
2.	Раздел 2. Методы работы со знаниями				4
	Тема 1. Методы работы со знаниями.	Лекция №3. Методы работы со знаниями. Приобретение и формализация знаний. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний.	ПКос-2(ПКос-2.3)		2
		Лекция №4. Режимы взаимодействия инженера по знаниям с экспертом-специалистом: протокольный анализ, интервью и игровая имитация профессиональной деятельности. Модели рассуждений, которые ориентируют человеческий разум.	ПКос-2(ПКос-2.3)-2.1)		2
3.	Раздел 3. Нейронные сети				4
	Тема 1. Нейронные сети	Лекция №5. Общение. Распознавание образов и изображений. Анализ сцен. Машинное зрение. Обучение.	ПКос-2(ПКос-2.3)		2

№ п/п	Номер и наименование разделов, тем	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
		Модели обучения.			
		Лекция № 6. Примеры систем распознавание образов на основе нейронов WTA. Задачи, которые связаны с интеграцией в единый образ всех каналов восприятия информации. Разработка методов представления информации о зрительных образах..	ПКос-2(ПКос-2.3)		2
4.	Раздел 4. Программное обеспечение реализации методов искусственного интеллекта				6
	Тема 1. Программное обеспечение реализации методов искусственного интеллекта	Лекция №7. Прикладные интеллектуальные системы. Классификация прикладных интеллектуальных систем.	ПКос-2(ПКос-2.3)		2
		Лекция № 8. Построение интеллектуальных систем на основе логического подхода. Интеллектуальные компоненты прикладных систем.	ПКос-2(ПКос-2.3)		2
		Лекция №9. Гибридные интеллектуальные системы, характеризующие их прикладной потенциал. Новые возможностные типы данных.	ПКос-2(ПКос-2.3)		2
5.	Раздел 5. Введение в SCADA-СИСТЕМЫ				4
	Тема 1. Введение в SCADA-СИСТЕМЫ	Лекция №10. Задачи SCADA-систем. Основные компоненты SCADA. Концепции систем. Архитектура SCADA-систем. Особенности процесса управления в SCADA-системах.	ПКос-2(ПКос-2.3)		2
		Лекция №11. Работа SCADA-систем. Технические характеристики. Стоимостные характеристики. Эксплуатационные характеристики. Этапы разработки АСУ с использованием SCADA-систем.	ПКос-2(ПКос-2.3)		2

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Область искусственного интеллекта. Основные понятия и определения.		
1.	Тема 1. Область искусственного интеллекта. Основные понятия и определения.	Модели представления знаний. Классификация знаний. (ПКос-2(ПКос-2.3))
Раздел 2. Методы работы со знаниями		
2.	Тема 1. Методы работы со знаниями.	Модели рассуждений, которые ориентируют человеческий разум. (ПКос-2(ПКос-2.3))
Раздел 3. Нейронные сети.		
3.	Тема 1. Нейронные сети.	Разработка методов представления информации о зрительных образах (ПКос-2(ПКос-2.3))
Раздел 4. Программное обеспечение реализации методов искусственного интеллекта.		
4.	Тема 1. Программное обеспечение реализации методов искусственного интеллекта.	Новые возможностные типы данных. (ПКос-2(ПКос-2.3))
Раздел 5. Введение в SCADA-СИСТЕМЫ		
5.	Тема 1. Введение в SCADA-СИСТЕМЫ.	Стоимостные характеристики SCADA-систем. (ПКос-2(ПКос-2.3))

5. Образовательные технологии

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

Согласно учебному плану и графику учебного плана для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и инновационным технологиям:

- основные формы теоретического обучения: лекции, консультации, зачет;
- дополнительные формы организации обучения: контрольная работа и самостоятельные работы студентов.

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

При изучении разделов дисциплины «Искусственный интеллект в электроэнергетике» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

Текущий контроль знаний предполагает посещение лекций.

Промежуточный контроль знаний: зачет.

Для допуска к зачету по курсу необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекций.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

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

Для допуска к зачету по дисциплине «Искусственный интеллект в электроэнергетике» необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекций.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Искусственный интеллект в электроэнергетике» применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

В учебном процессе применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Искусственный интеллект в электроэнергетике» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии выставления «зачета» по системе: «зачет», «незачет» представлены в таблице 6.

Таблица 6

Критерии оценивания результатов обучения (зачет)

Оценка	Критерии оценивания
«зачет»	оценка «зачет» выставляется студенту, если студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение материала; допущено было не более одной ошибки в содержании задания, а также не более одной неточности при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы; выполнил контрольную работу; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу; знает авторов – исследователей (ученых) по данной проблеме. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный и выше.
«незачет»	оценка «незачет» выставляется студенту, если студент не знает значительную часть программного материала; допускает существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения, полное незнание литературы и источников по теме вопроса, отсутствие ответов на дополнительно заданные вопросы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Поляков А. Е., Иванов М. С. Основы теории интеллектуального управления энерго-сберегающими режимами (Поляков, А. Е. Основы теории интеллектуального управления энергосберегающими режимами / А. Е. Поляков, М. С. Иванов ; Под ред.: Поляков А. Е.. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-507-44626-1.— Текст: электронный// Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261242> (дата обращения: 10.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 3.).

2. Коломейченко, А. С. Информационные технологии / А. С. Коломейченко, Н. В. Польшакова, О. В. Чеха. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-507-45293-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264086> (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Федотов А. В., Хомченко В. Г. Компьютерное управление в производственных системах (Федотов, А. В. Компьютерное управление в производственных системах : учебное пособие для вузов / А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — ISBN 978-5-8114-8065-4. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171424> (дата обращения: 10.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.).

4. Дорогобед А. Н. Интеллектуальные системы и технологии (Дорогобед, А. Н. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / А. Н. Дорогобед. — Ухта : УГТУ, 2020. — 138 с. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/267854> (дата обращения: 10.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 4.).

5. Ившин В. П. Беспроводная сеть сбора и передачи измерительной информации в АСУТП (Ившин, В. П. Беспроводная сеть сбора и передачи измерительной информации в АСУТП : учебное пособие / В. П. Ившин. — Казань : КНИТУ, 2016. — ISBN 978-5-7882-1848-9. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102055> (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 73.).

7.2 Дополнительная литература

1. Галыгина И. В., Галыгина Л. В. Основы искусственного интеллекта. Лабораторный практикум (Галыгина, И. В. Основы искусственного интеллекта. Лабораторный практикум / И. В. Галыгина, Л. В. Галыгина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-507-44552-3. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261143> (дата обращения: 10.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 2.).

2. Пушков В. М., Торопова Е. К. SCADA-система «ТЕКОН» (Пушков, В. М. SCADA-система «ТЕКОН» : учебное пособие / В. М. Пушков, Е. К. Торопова. — Иваново : ИГЭУ, 2019. — 132 с. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154579> (дата обращения: 10.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 11.).

3. Баширова Э. М., Хуснутдинова И. Г. Интеллектуальные системы управления и обеспечения безопасности в электроэнергетических комплексах (Баширова, Э. М. Интеллектуальные системы управления и обеспечения безопасности в электроэнергетических комплексах : учебное пособие / Э. М. Баширова, И. Г. Хуснутдинова. — Уфа : УГНТУ, 2020. — ISBN 978-5-7831-2047-3. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/245171> (дата обращения: 10.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 3.).

7.3 Нормативные правовые акты

1. Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 N 1523-р "Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года".

2. Развитие цифровой экономики в России. Программа до 2035 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р. 2. ГОСТ 32144 2013.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Искусственный интеллект в электроэнергетике» являются лекции, консультации, самостоятельная работа студентов. Лекции проводятся на потоке. На лекциях излагается теоретический материал.

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

Программы: Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), Интернет, электронные ресурсы технических библиотек.

- a) Каталоги электрооборудования и трансформаторов, изготавливаемых заводами России, etc. (интернет-ресурс) (открытый доступ).
- b) Информационные центры России
- c) Всероссийский институт научной и технической информации РАН (ВИНИТИ РАН) (интернет-ресурс) (открытый доступ).
- d) Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИ-Центр) (интернет-ресурс) (открытый доступ).
- e) Защита интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ) (интернет-ресурс) (открытый доступ).
- f) Российский научно-технический центр по стандартизации (СТАНДАРТИНФОРМ) (интернет-ресурс) (открытый доступ).
- g) <https://cyberleninka.ru> научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
- h) Математическая программа с графическим редактором SMath Studio <https://ru.smath.com/>

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Тема 1. Область искусственного интеллекта. Основные понятия и определения Тема 2. Методы работы со знаниями. Тема 3. Нейронные сети Тема 4. Программное обеспечение реализации методов искусственного интеллекта 5. Введение в SCADA-СИСТЕМЫ	Microsoft Office 365	Офисный пакет	Microsoft	2021
2	Тема 1. Область искусственного интеллекта. Основные понятия и определения Тема 2. Методы ра-	Яндекс Телемост	Видеоконференции	Яндекс	2021

боты со знаниями. Тема 3. Нейронные сети Тема 4. Программное обеспечение реализации методов искусственного интеллекта 5. Введение в SCADA-СИСТЕМЫ				
--	--	--	--	--

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

Таблица 8

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
24 корпус, аудитория № 106 Компьютерный класс	1. Компьютеры – 16 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, включающая 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет – доступом	
Общежития № 4, № 5 и № 11. Комнаты для самоподготовки	

* оборудование, используемое для практической подготовки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Учебный курс «Искусственный интеллект в электроэнергетике» является основополагающим для студентов, обучающихся по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность «Распределительные электрические сети». В этом курсе студент получает знания о современных научно-инженерных решениях, используемых при расчете режимов работы электрических сетей. Полученные знания необходимы студенту для успешной работы на производстве по выбранному направлению.

Методические рекомендации для успешного освоения студентом дисциплины «Искусственный интеллект в электроэнергетике» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на лекциях. Самостоятельно производить расчеты при обработке экспериментальных данных и осуществлять их графическую интерпретацию с использованием интерактивных программных сред.
2. Регулярно посещать тематические выставки, например, международный форум «Электрические сети», «Золотая осень» и др.

Образовательный процесс по дисциплине 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:

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.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к самостоятельным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания (контрольная работа).

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, обязан самостоятельно проработать материал и отчитаться в устной форме, ответив на вопросы лектора по теме лекции.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Формы организации учебного процесса по дисциплине «Искусственный интеллект в электроэнергетике» являются лекции, консультации, самостоятельная работа студентов.

Преподавание инженерной дисциплины «Искусственный интеллект в электроэнергетике» требует особых методических подходов вследствие специфики общей подготовки студентов.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий. Они должны дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрировать внимание студентов на наиболее сложных и узловых вопросах.

Объем читаемых лекций определяется графиком изучения дисциплины. Каждая лекция должна делиться на три части: введение, основная часть (учебные вопросы) и заключение.

Лекции должны иметь логическую связь с ранее изученным материалом и быть ориентированы на последующее применение излагаемого материала.

Для этой цели во введении к лекции преподаватель формулирует тему, учебные вопросы, отражающие содержание лекции и четко определяет цель данной лекции. Начиная изложение рассматриваемого материала, преподаватель устанавливает логическую связь данной лекции с предыдущим материалом и изучаемыми ранее дисциплинами. Введение должно занимать не более 10 минут, но должно полностью подготовить студента к восприятию излагаемого далее основного содержания.

Поскольку объем лекций ограничен, то планируемый в лекциях материал должен отражать только основное содержание изучаемого вопроса, сочетаясь с примерами и, при необходимости, иллюстрируясь плакатами и другими техническими средствами обучения. При этом не следует, по возможности, включать в лекцию громоздкие выводы, пояснения и тому подобный материал, однако в таких случаях необходимо обязательно указывать разделы рекомендуемой литературы, где можно получить убедительные ответы на возникшие вопросы. Кроме этого, в лекции обращается внимание студентов на те вопросы изучаемого материала,

которые он должен изучить самостоятельно по указанной в методических указаниях по данной дисциплине литературе.

В заключительной части лекций преподаватель должен подвести итог и сформулировать общие выводы, вытекающие из содержания основной части лекции, и еще раз обратить внимание на тот объем материала, который подлежит самостоятельному изучению.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного материала, выполнение контрольной работы, изучение дополнительной литературы, подготовку к сообщению на практических занятиях и конференциях.

Изучение курса сопровождается постоянным контролем самостоятельной работы студентов, разбором и обсуждением выполненных домашних заданий, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений. Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляет ведущий дисциплину преподаватель.

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Под руководством преподавателя студенты должны самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям.

Программу разработал:

Стушкина Н.А., к.т.н., доцент
