МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе _____ Т.Ю. Нагорная
«27» 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы с элементами искусственного интеллекта

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

Форма обучения очная (заочная)

Срок освоения ОП 4 года (5 лет)

Институт Инженерный

Кафедра разработчик РПД Электроснабжение

Выпускающая кафедра Электроснабжение

Начальник
учебно-методического управления _____ Семенова Л.У.

Директор института _____ Павленко Е.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Шпак О.В.

Черкесск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения дисциплины……. 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы……. 4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине ……. 5
4. Структура и содержание дисциплины……... 8
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы…… 9
4.2. Содержание дисциплины ……... 9
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля……. 9
4.2.2. Лекционный курс ……... 9
4.2.3. Лабораторный практикум ……..... 9
4.2.4. Практические занятия …… 10
4.3. Самостоятельная работа обучающегося…..……. 12
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 13
6. Образовательные технологии……. 31
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины……. 32
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы……. 32
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»…….. 33
7.3. Информационные технологии …….. 33
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины …… 34
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий 34
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся 34
8.3. Требования к специализированному оборудованию…….. 34
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья…….. 26
Приложение 1. Фонд оценочных средств…….. 27
Приложение 2. Аннотация рабочей программы……

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Системы с элементами искусственного интеллекта» является формирование у студентов фундаментальных знаний о принципах работы, проектирования и применения интеллектуальных систем, а также развитие навыков аналитического и алгоритмического мышления для решения практических задач в сфере электроэнергетики и смежных областях.

При этом задачами дисциплины являются:

- ознакомление с базовыми концепциями, методами и архитектурами систем искусственного интеллекта;
- изучение основных подходов к машинному обучению, логическому выводу и представлению знаний;
- развитие навыков проектирования, анализа и валидации ИИ-систем на основе практических кейсов;
- формирование понимания этических, социальных и профессиональных аспектов внедрения ИИ-технологий;
- освоение методов декомпозиции сложных задач и формализации требований к интеллектуальным системам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Системы с элементами искусственного интеллекта» относится к Факультативным дисциплинам (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП и последующие дисциплины.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Патентоведение	Надежность технических систем и техногенный риск

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ПК-1	Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы	ПК-1.1. Осуществляет работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
			ПК-1.2. Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований
			ПК-1.3. Подготавливает элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ
2.	ПК-7	Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы	ПК-7.9. Способен разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестры**
			№ 4
			Часов
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		54	54
В том числе:			
Лекции (Л)		34	34
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С) В том числе, практическая подготовка		18	18
Лабораторные работы (ЛР)			
Внеаудиторная контактная работа		1,7	1,7
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		18	18
Подготовка к практическим занятиям		2	2
Работа с книжными источниками		2	2
Работа с электронными источниками		2	2
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		2	2
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		4	4
Подготовка к тестированию		6	6
Промежуточная аттестация	Зачет (З)	3	3
	зачет (З) **в том числе:**	0,3	0,3
	Прием зач., час.	0,3	0,3
	Консультация, час.		
	СРО, час.		
ИТОГО: Общая трудоемкость	**Часов**	72	72
	зачетных единиц	2	2

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			№ 4
			Часов
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		6	6
В том числе:			
Лекции (Л)		2	2
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С) В том числе, практическая подготовка		4	4
Лабораторные работы (ЛР)			
Внеаудиторная контактная работа			
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		62	62
Подготовка к практическим занятиям		12	12
Работа с книжными источниками		10	10
Работа с электронными источниками		10	10
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		10	10
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		10	10
Подготовка к тестированию		10	10
Промежуточная аттестация	Зачет (З)	З	З
	зачет (З) **в том числе:**	0,3	0,3
	Прием экз., час.		
	Консультация, час.		
	СРО, час.	3,7	3,7
ИТОГО: Общая трудоемкость	**Часов**	72	72
	зачетных единиц	2	2

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации)
		Л	ЛР	ПЗ	СРО	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 4							
1.	Раздел 1. Введение в ИИ. Алгоритмическое мышление и представление данных.	6		2	4	12	Опрос, выполнение задания 1.1, 1.2
2.	Раздел 2. Основы машинного обучения и логики принятия решений.	6		4	4	14	Тестирование, выполнение задания 2.1, 2.2
3.	Раздел 3. Архитектура и проектирование ИИ-систем.	8		4	2	14	Контрольная работа, защита задания 3.1, 3.2
4.	Раздел 4. Валидация, интерпретация и внедрение ИИ-систем.	6		4	4	14	Коллоквиум, выполнение задания 4.1, 4.2
5.	Раздел 5. ИИ в электроэнергетике и смежных областях.	8		4	4	16	Доклад/презентация
	Внеаудиторная контактная работа					1,7	
6.	Промежуточная аттестация.					0,3	Зачет
Итого часов в 4 семестре:		**34**		**18**	**18**	**72**	
Всего:		**34**		**18**	**18**	**72**	

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации)
		Л	ЛР	ПЗ	СРО	Всего	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Семестр 4							
1.	Раздел 1. Введение в ИИ. Алгоритмическое мышление и представление данных.	1			14	15	Опрос, выполнение задания 1.1, 1.2

2.	Раздел 2. Основы машинного обучения и логики принятия решений.	1			12	13	Тестирование, выполнение задания 2.1, 2.2
3.	Раздел 3. Архитектура и проектирование ИИ-систем.			2	12	14	Тестирование, выполнение задания 3.1, 3.2
4.	Раздел 4. Валидация, интерпретация и внедрение ИИ-систем.			2	12	14	Коллоквиум, выполнение задания 4.1, 4.2
5.	Раздел 5. ИИ в электроэнергетике и смежных областях.				12	12	Доклад/презентация
	Внеаудиторная контактная работа					3,7	
6.	Промежуточная аттестация.					0,3	Зачет
Итого часов в 4 семестре:		**2**		**4**	**62**	**72**	
Всего:		**2**		**4**	**62**	**72**	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
Семестр 4					
1.	Раздел 1. Введение в ИИ. Алгоритмическое мышление и представление данных.	Тема 1.1. Введение. История, цели и задачи ИИ. Слабый и сильный ИИ.	Определение ИИ. Основные этапы развития. Современное состояние. Сферы применения.	2	1
		Тема 1.2. Алгоритмическое мышление. Моделирование нейрона. Перцептрон.	Формальный нейрон. Принцип работы перцептрона. Обучение с учителем. Понятие признака, веса, порога.	2	
		Тема 1.3. Представление знаний и данных. Feature Engineering.	Способы представления знаний. Данные как основа ИИ. Этап извлечения и отбора признаков.	2	

2.	Раздел 2. Основы машинного обучения и логики принятия решений.	Тема 2.1. Введение в машинное обучение. Классификация задач: обучение с учителем, без учителя, с подкреплением.	Типы задач ML. Основные понятия: модель, обучающая и тестовая выборки, переобучение.	2	1
		Тема 2.2. Деревья решений и ансамбли моделей.	Принцип построения дерева решений. Критерии разделения (энтропия, Джини). Понятие ансамбля (бэггинг, бустинг).	2	
		Тема 2.3. Логика, рассуждение и нечеткая логика в ИИ.	Предикаты, правила продукций. Нечеткая логика: лингвистические переменные, функции принадлежности. Применение в системах управления.	2	
3.	Раздел 3. Архитектура и проектирование ИИ-систем.	Тема 3.1. Архитектура ИИ-систем. Компоненты: сенсоры, процессоры, актуаторы.	Понятие архитектуры. Компонентный подход. Примеры замкнутых систем (киберфизические системы).	2	
		Тема 3.2. Экспертные системы. Базы знаний и машины вывода.	Структура экспертной системы. Способы представления знаний. Прямой и обратный вывод.	2	
		Тема 3.3. Нейронные сети: основные архитектуры (CNN, RNN).	Многослойный перцептрон. Сверточные сети для анализа изображений. Рекуррентные сети для временных рядов.	2	
		Тема 3.4. Проектирование ИИ-систем. Жизненный цикл. Техническое задание.	Этапы проектирования (от идеи до внедрения). Анализ требований. Формализация ТЗ.	2	
4.	Раздел 4. Валидация, интерпретация и внедрение ИИ-систем.	Тема 4.1. Оценка качества моделей. Метрики и валидация. Матрица ошибок.	Проблема оценки. Метрики для классификации и регрессии. Кросс-валидация.	2	
		Тема 4.2. Интерпретируемость и объяс-	Почему модель приняла решение? Методы интерпретации. Проблемы	2	

		нимый ИИ (XAI). Этические аспекты ИИ.	смещения (bias), справедливости, ответственности.		
		Тема 4.3. Внедрение и сопровождение ИИ-систем. MLOps основы.	От пилотного проекта к промышленной эксплуатации. Конвейер данных и моделей. Мониторинг.	2	
5.	Раздел 5. ИИ в электроэнергетике и смежных областях.	Тема 5.1. Кейсы применения ИИ в электроэнергетике: BIM, мониторинг объектов, управление проектами.	Анализ изображений и видео со стройплощадок. Прогнозирование сроков и затрат. Цифровые двойники.	4	
		Тема 5.2. Перспективные направления: робототехника, генеративный ИИ, ИИ для устойчивого развития.	Роботы. Генерация проектных решений. Оптимизация ресурсов и энергоэффективности.	4	
6.	Промежуточная аттестация.				
Итого часов в 4 семестре:				**34**	**2**
Всего:				**34**	**2**

4.2.3.Лабораторный практикум
Не предусмотрен

4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Семестр 4					
1.	Раздел 1. Введение в ИИ. Алгоритмическое мышление и представление данных.	Занятие 1. «Алгоритмическое мышление и Feature Engineering».	Выполнение заданий «Бумажного ИИ»: 1.1 «Человеческий перцептрон» и 1.2 «Дизайн признаков для кофейни». Обсуждение и защита результатов.	4	
2.	Раздел 2. Основы машинного обучения и логики принятия реше-	Занятие 2. «Логика моделей и этика ИИ».	Выполнение заданий «Бумажного ИИ»: 2.1 «Построй дерево решений» (для задачи сортировки дефектов на	4	

	ний.		стройке) и 2.2 «Кейс: Этика рекомендательной системы». Групповая дискуссия.		
		Занятие 3. «Принятие решений на основе данных».	Анализ кейса. Решение задачи оптимизации ресурсов на объекте с использованием эвристик. Работа с матрицей решений.		
3.	Раздел 3. Архитектура и проектирование ИИ-систем.	Занятие 4. «Проектирование архитектуры ИИ-системы».	Выполнение задания «Бумажного ИИ» 3.1 «Диаграмма: Система «Умный светофор» или «Система мониторинга прочности бетона». Защита схем.	2	2
		Занятие 5. «Формализация требований к ИИ-системе».	Выполнение задания «Бумажного ИИ» 3.2 «Техзадание для голосового помощника» (адаптировано под ТЗ для системы контроля доступа на стройплощадке по изображению).	1	
		Занятие 6. «Прототипирование простой экспертной системы».	Разработка на бумаге/в таблице правил экспертной системы для диагностики частых неисправностей техники.	1	
4.	Раздел 4. Валидация, интерпретация и внедрение ИИ-систем.	Занятие 7. «Валидация и оценка моделей».	Выполнение задания «Бумажного ИИ» 4.1 «Матрица ошибок на примере суда» (адаптировано под задачу классификации брака материалов). Расчет и анализ метрик.	2	2
		Занятие 8. «Объяснение решений ИИ».	Выполнение задания «Бумажного ИИ» 4.2 «Объясни решение!» для кейсов: а) система отказала в допуске к работе (нарушение ТБ), б) система рекомендовала конкретный тип фундамента. Ролевая игра.	2	
5.	Раздел 5. ИИ в электроэнергетике и смежных областях.	Занятие 9. «Презентация кейсов по ИИ в электроэнергетике»	Подготовка и защита минидокладов в группах по реальным или гипотетическим примерам применения ИИ в электроэнергетике. Обсуждение.	2	
Итого часов в 4 семестре:				**18**	**4**
Всего:				**18**	**4**

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Очная /заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
Семестр 4					
1.	Раздел 1. Введение в ИИ. Алгоритмическое мышление и представление данных.	1.1.	Работа с книжными источниками	1	6
		1.2.	Работа с электронными источниками	1	4
		1.3.	Подготовка доклада Просмотр видеолекций	2	4
2.	Раздел 2. Основы машинного обучения и логики принятия решений.	2.1.	Работа с книжными источниками	1	4
		2.2.	Работа с электронными источниками	1	4
		2.3	Подготовка к тестированию	2	4
3.	Раздел 3. Архитектура и проектирование ИИ-систем.	3.1.	Работа с книжными источниками	1	4
		3.2.	Работа с электронными источниками	1	4
		3.3.	Подготовка доклада		4
4.	Раздел 4. Валидация, интерпретация и внедрение ИИ-систем.	4.1	Работа с книжными источниками	1	4
		4.2	Работа с электронными источниками	1	4
		4.3	Подготовка к тестированию	2	4
5.	Раздел 5. ИИ в электроэнергетике и смежных областях.	5.1	Работа с книжными источниками	1	4
		5.2	Работа с электронными источниками	1	4
		5.3	Подготовка к промежуточному контролю	2	4
Итого часов в 4 семестре:				**18**	**62**
Всего:				**18**	**62**

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. Записи лекций в конспектах должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Работа над конспектом лекции осуществляется по этапам:

- повторить изученный материал по конспекту;
- непонятные положения отметить на полях и уточнить;

• неоконченные фразы, пропущенные слова и другие недочеты в записях устранить, пользуясь материалами из учебника и других источников;

• завершить техническое оформление конспекта (подчеркивания, выделение главного, выделение разделов, подразделов и т.п.).

Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока время не стерло содержание лекции из памяти. Работа над конспектом не должна заканчиваться с прослушивания лекции. После лекции, в процессе самостоятельной работы, перед тем, как открыть тетрадь с конспектом, полезно мысленно восстановить в памяти содержание лекции, вспомнив ее структуру, основные положения и выводы.

С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Еще лучше, если вы переработаете конспект, дадите его в новой систематизации записей. Это, несомненно, займет некоторое время, но материал вами будет хорошо проработан, а конспективная запись его приведена в удобный для запоминания вид. Введение заголовков, скобок, обобщающих знаков может значительно повысить качество записи. Этому может служить также подчеркивание отдельных мест конспекта красным карандашом, приведение на полях или на обратной стороне листа краткой схемы конспекта и др.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным, но, к сожалению, еще мало используемым в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Обучающиеся получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, приобретение практических навыков по тому или другому разделу курса, закрепление полученных теоретических знаний. Лабораторные работы сопровождают и поддерживают лекционный курс. Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения.

Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Это очень важно, так как при проработке соответствующего материала по конспекту лекции или по рекомендованной литературе могут встретиться определения, факты, пояснения, которые не относятся непосредственно к заданию. Обучающийся должен хорошо знать и понимать содержание задания, чтобы быстро оценить и отобрать нужное из читаемого. Далее, в соответствии со списком рекомендованной литературы, необходимо отыскать материал к данному заданию по всем пособиям.

Весь подобранный материал нужно хотя бы один раз прочитать или внимательно просмотреть полностью. По ходу чтения помечаются те места, в которых содержится ответ на вопрос, сформулированный в задании. Читая литературу по теме, обучающийся должен мысленно спрашивать себя, на какой вопрос задания отвечает тот или иной абзац прорабатываемого пособия. После того, как материал для ответов подобран, желательно хотя бы мысленно, а лучше всего устно или же письменно, ответить на все вопросы. В случае если обнаружится пробел в знаниях, необходимо вновь обратиться к литературным источникам и проработать соответствующий раздел. Только после того, как преподаватель убедится, что обучающийся хорошо знает необходимый теоретический материал, что его ответы достаточно аргументированы и доказательны, можно считать обучающегося подготовленным к выполнению лабораторных работ.

5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям

В процессе подготовки и проведения практических занятий обучающиеся закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы.

Поскольку активность на практических занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует ответственного отношения.

При подготовке к занятию в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников. Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний обучающихся по соответствующей теме.

Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучение обязательной и дополнительной литературы, реко-

мендованной к данной теме.

Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий. Предлагается следующая опорная схема подготовки к практическим занятиям.

Обучающийся при подготовке к практическому занятию может консультироваться с преподавателем и получать от него наводящие разъяснения, задания для самостоятельной работы.

1. Ознакомление с темой практического занятия. Выделение главного (основной темы) и второстепенного (подразделы, частные вопросы темы).
2. Освоение теоретического материала по теме с опорой на лекционный материал, учебник и другие учебные ресурсы. Самопроверка: постановка вопросов, затрагивающих основные термины, определения и положения по теме, и ответы на них.
3. Выполнение практического задания. Обнаружение основных трудностей, их решение с помощью дополнительных интеллектуальных усилий и/или подключения дополнительных источников информации.
4. Решение типовых заданий расчетно-графической работы.

5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Работа с литературными источниками и интернет-ресурсами

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Подготовка презентации и доклада

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader. Самая простая программа для создания презентаций – Microsoft PowerPoint. Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую

цепочку представления.

4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.

5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.

6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).

7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация - представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций - метафора. Их назначение - вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма - визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица - конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение - структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации готовьте отдельно:

- печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды - визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Тема доклада должна быть согласована с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа обучающегося над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

Структура выступления

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предме-

та изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели

Промежуточная аттестация

По итогам 4 семестра проводится зачет. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться материалами практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Зачет проводится в устной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические вопросы.

По итогам обучения проводится зачет, к которому допускаются студенты, имеющие положительные результаты по защите практических работ.

6. Образовательные технологии

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов	
			ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5
Семестр 7				
1	Лекция: «Архитектура ИИ-систем. Компоненты: сенсоры, процессоры, актуаторы»	Проблемные лекции, лекции-визуализации с использованием мультимедийного оборудования, лекции с разбором конкретных ситуаций	2	
2	Лекция: «Кейсы применения ИИ в электроэнергетике: BIM, мониторинг объектов, управление проектами.»	Работа с электронными образовательными ресурсами, подготовка докладов и презентаций, выполнение творческих заданий, работа с научной литературой	2	
3	Практическое занятие 6. «Прототипирование простой экспертной системы».	Интерактивные семинары в диалоговом режиме, групповые дискуссии, кейс-метод (Case Study), решение ситуационных задач, деловые игры, элементы проектного обучения	2	2
Итого часов в 4 семестре:			**6**	**2**
Всего:			**6**	**2**

Практическое занятие на предприятии

В рамках дисциплины «Системы с элементами искусственного интеллекта» предусмотрено проведение выездного практического занятия на базе профильного предприятия (организации-партнера Инженерного института СКГА).

Цель практического занятия на предприятии

Формирование у обучающихся практических навыков анализа, проектирования и оценки эффективности применения систем с элементами искусственного интеллекта в реальных условиях производственной деятельности предприятия в сфере электроэнергетики и промышленности.

6.2.2. Организация проведения

Параметр	Содержание
Форма проведения	Выездное практическое занятие (экскурсия-практикум с элементами проектной работы)
Место проведения	Предприятие-партнер (на выбор: организация, проектный институт, предприятие промышленного сектора г. Черкесска)
Продолжительность	2 академических часа (в рамках объема практических занятий, предусмотренных Разделом 5 дисциплины)
Период проведения	4 семестр (после изучения тем 3 и 4 дисциплины)

Содержание практического занятия на предприятии

Этап 1. Вводная часть (15 минут):

Инструктаж по технике безопасности и правилам поведения на территории предприятия

Постановка цели и задач практического занятия

Выдача индивидуальных заданий (работа в малых группах по 3-4 человека)

Этап 2. Обзорная экскурсия с элементами анализа (30 минут):

Знакомство с производственными процессами и информационными потоками предприятия

Демонстрация существующих автоматизированных систем управления, систем мониторинга, элементов ИИ (при наличии)

Выявление «точек потенциальной автоматизации» — производственных задач, где применение систем с элементами ИИ может повысить эффективность

Этап 3. Работа в малых группах (45 минут):

Группа 1: Анализ возможности применения компьютерного зрения для контроля качества материалов / соблюдения техники безопасности на стройплощадке

Группа 2: Анализ возможности применения методов прогнозирования (на основе исторических данных) для оптимизации сроков проекта и поставок ресурсов

Группа 3: Анализ возможности применения экспертной системы для диагностики типовых неисправностей оборудования

Группа 4: Анализ возможности применения систем поддержки принятия решений для выбора оптимальных конструктивных решений

Этап 4. Презентация и обсуждение результатов (20 минут):

Выступление представителей каждой группы (по 3-5 минут)

Экспертная оценка предложений со стороны представителя предприятия

Общая дискуссия, формулировка выводов

Этап 5. Заключительная часть (10 минут):

Подведение итогов практического занятия

Формулировка тем для дальнейшего самостоятельного изучения (подготовка докладов, эссе, технических предложений)

Формируемые компетенции

Компетенция	Результаты обучения, закрепляемые на практическом занятии
ПК-1	Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы
ПК-7	Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы

Отчетность по практическому занятию на предприятии

По итогам проведения практического занятия каждый обучающийся (или малая группа) предоставляет:

Краткий отчет (2-3 страницы), содержащий:

Характеристику предприятия и его производственных процессов

Описание выявленной задачи, потенциально решаемой с применением ИИ

Предлагаемое техническое решение (тип ИИ-системы, требуемые данные, ожидаемый эффект)

Презентацию (5-7 слайдов) для защиты результатов на практическом занятии (проводится на следующем аудиторном занятии).

Эссе-рефлексию (1 страница) о применении методов системного анализа для решения реальной производственной задачи.

Связь с разделами дисциплины

Раздел дисциплины	Использование материалов практического занятия на предприятии
Раздел 3. Архитектура и проектирование ИИ-систем	Примеры реальных архитектурных решений на предприятии
Раздел 4. Валидация, интерпретация и внедрение ИИ-систем	Анализ барьеров внедрения ИИ в реальном производственном контексте
Раздел 5. ИИ в электроэнергетике и смежных областях	Реальные кейсы применения ИИ (или потенциала внедрения) на предприятии

Перечень баз для проведения практических занятий на предприятии

Предприятие (организация)	Вид деятельности	Потенциальные задачи для ИИ
Филиал ПАО «Россети Северный Кавказ» - «Карачаево-Черкесскэнерго», г. Черкесск АО «Распределительная сетевая компания», г.Черкесск	Электроэнергетика и электротехника	1. Предиктивная диагностика сетевого оборудования: прогнозирование состояния трансформаторов, выключателей и кабельных линий на основе анализа тепловизионных снимков, частичных разрядов и вибрационных данных для предотвращения аварийных отключений . 2. Оптимизация режимов работы сетей: интеллектуальное управление секционирующими коммутационными аппаратами для снижения потерь электроэнергии и оперативного восстанов-

Предприятие (организация)	Вид деятельности	Потенциальные задачи для ИИ
		ления электроснабжения после аварий (Smart Grid).
Филиал ПАО «РусГидро»-«Карачаево-Черкесский филиал»	Электроэнергетика и электротехника	1. Мониторинг состояния гидротехнических сооружений (ГТС): раннее обнаружение деформаций, фильтрации и температурных аномалий плотин с использованием ансамблей нейросетей и данных геодезических датчиков . 2. Прогнозирование выработки электроэнергии: создание цифровых двойников гидроагрегатов и ГЭС для краткосрочного и долгосрочного прогнозирования мощности на основе гидрологических и погодных данных.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Ефимов, А. И. Основы машинного обучения: учебное пособие / А. И. Ефимов. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2025. — 277 с. — ISBN 978-5-9275-5105-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/157821/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Истратова, Е. Е. Системы искусственного интеллекта и машинное обучение: учебное пособие / Е. Е. Истратова, Е. Н. Антонянц. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2025. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-5504-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/158747/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Подоплелова, Е. С. Современные методы инженерии знаний в задачах машинного обучения: учебное пособие / Е. С. Подоплелова. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2025. — 128 с. — ISBN 978-5-9275-4882-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/152203/details . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
4. Сысоев, Д. В. Введение в теорию искусственного интеллекта: учебное пособие / Д. В. Сысоев, О. В. Курипта, Д. К. Проскурин. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-4497-1092-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/108282/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Цвенгер, И. Г. Машинное обучение в энергоснабжении: учебное пособие / И. Г. Цвенгер. — Казань: Издательство КНИТУ, 2024. — 112 с. — ISBN 978-5-7882-

3489-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/147886/details . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Materials Processing Technology: Part 1: tutorial / S. Speransky, I. Rodionov, A. Askarova, M. Vinnik. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-7433-3346-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/108678/details . — DOI: https://doi.org/10.23682/108678. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Яхъяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие / Г. Э. Яхъяева. — 5-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 315 с. — ISBN 978-5-4497-3309-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/162513/details . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Методическая литература

1. Павленко, Е.Н. Методические указания по выполнению практических заданий по дисциплине «Системы с элементами искусственного интеллекта» / Е.Н. Павленко. — Черкесск: СКГА, 2025. — 45 с.
2. Павленко, Е.Н. Системы с элементами искусственного интеллекта: учебное пособие для обучающихся направления подготовки 13.03.01 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения / Е. Н. Павленко. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2026. – 96 с.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

http://window.edu.ru - Единое окно доступа к образовательным ресурсам
http://fcior.edu.ru - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека eLibrary.ru
https://stepik.org - Образовательная платформа Stepik
https://www.kaggle.com/datasets - Kaggle Datasets
https://scikit-learn.org - Библиотека scikit-learn
https://www.tensorflow.org - TensorFlow Documentation
https://cyberleninka.ru - КиберЛенинка

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 100164437126100227 Срок действия: с 28.10.2026 до 30.11.2027
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 14172/26ПК от 24.06.2026 г. Срок действия: с 01.07.2026 г. по 30.06.2027 г.

ЛИРА	Сублицензионный договор № 2066/А от 21.01.2014 г.
MATLAB	Гос. контракт № 0379100003114000018 от 16 мая 2014 г.
Кодекс	Лицензионное соглашение № 5/4072 от 29.03.2026 г.
Бесплатное ПО	
LibreOffice, МойОфис, Visual Studio Community, Sumatra PDF, 7-Zip, Adobe Acrobat Reader, МТС Линк, 1С: Предприятие Учебная версия, Lazarus, Firebird, IBE Expert, VBA, MySQL, Virtual box, Visual Studio Code, Интерпретатор Python, Cisco Packet Tracer, Notepad++, StarUML – унифицированный язык моделирования, PostgreSQL, Blender 3D, ArchiCAD.Учебная версия, Simulink, Electronics Workbench, Компас 3d/.Учебная версия, Project, STDU Viewer, МКБ-10, Графический векторный редактор Inkscape, Графический редактор Krita, Программа для чертежей и 3d – Компас, Nanocad	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника (профиль) Электроснабжение	Системы с элементами искусственного интеллекта	КЧР, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 35-41 Учебный корпус № 3 **Ауд. 321 б** Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: **Дисплейный класс:** Интерактивная система, ноутбук – 1 шт. **Автоматизированные рабочие места:** Автоматизированное рабочее место, монитор клавиатура, мышь, сетевой фильтр, колонки -10 шт. Специализированная мебель: Доска магнитно-	Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок. ПВХ лента для разметки и маркировки цвет желтый, Пиктограмма «Доступности для инвалидов по слуху»,Тактильная мнемосхема, Тактильная пиктограмма «Доступность для инвалидов по

				маркерная, алюминиевая - 1 шт. Стол ученический – 15 шт . Стул ученический - 29 шт. Стол преподавателя – 1 шт. Кресло стул мягкий преподавателя - 1шт. Книжный шкаф -1 шт. Вешалка - 1 Жалюзи вертикальные-2 шт. **Тренажерный зал:** **Автоматизированные рабочие места:** Автоматизированное рабочее место для студентов: монитор, клавиатура, мышь - 6 шт. LED Панель - 1 шт. Сервер - 1 шт. Источник бесперебойного питания- 1 шт. Шкаф напольный - 1 шт. Коммутатор– 1 шт. Коммутатор - 1 шт. Контроллер видео сигнала - 1 шт. Плоттер - 1 шт. Специализированная мебель: Стол ученический - 6 шт. Стул ученический - 11 шт. Стол преподавателя - 1шт. Стул преподавателя мягкий - 1 шт. Жалюзи вертикальные - 1 шт.	зрению», Тактильная пиктограмма «Назначение кабинета», Тактильная пиктограмма «Направление движения», Тактильная пиктограмма «Информация», Тактильная пиктограмма «Туалет для инвалидов», Тактильная пиктограмма «Вход в помещение»,Тактильная пиктограмма «Выход из помещения», Тактильная пиктограмма «Пути эвакуации», Тактильная табличка, Тактильная табличка с дублированием азбукой Брайля ПВХ, Тактильный план эвакуации, Учрежденческая тактильная табличка.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

8.3. Требования к специализированному оборудованию

- нет

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Системы с элементами искусственного интеллекта»

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Системы с элементами искусственного интеллекта»

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-1	Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы
ПК-7	Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)	
	ПК-1	ПК-7
1	2	3
Раздел 1. Введение в ИИ. Алгоритмическое мышление и представление данных. Тема 1.1. Введение. История, цели и задачи ИИ. Слабый и сильный ИИ.	+	
Тема 1.2. Алгоритмическое мышление. Моделирование нейрона. Перцептрон.	+	
Тема 1.3. Представление знаний и данных. Feature Engineering.		
Раздел 2. Основы машинного обучения и логики принятия решений. Тема 2.1. Введение в машинное обучение. Классификация задач: обучение с учителем, без учителя, с подкреплением.	+	
Тема 2.2. Деревья решений и ансамбли моделей	+	
Тема 2.3. Логика, рассуждение и нечеткая логика в ИИ.	+	
Раздел 3. Архитектура и проектирование ИИ-систем. Тема 3.1. Архитектура ИИ-систем. Компоненты: сенсоры, процессоры, актуаторы.	+	
Тема 3.2. Экспертные системы. Базы знаний и машины вывода.	+	
Тема 3.3. Нейронные сети: основные архитектуры (CNN, RNN).		
Тема 3.4. Проектирование ИИ-систем. Жизненный цикл. Техническое задание.	+	
Раздел 4. Валидация, интерпретация и внедрение ИИ-систем. Тема 4.1. Оценка качества моделей. Метрики и валидация. Матрица ошибок.	+	
Тема 4.2. Интерпретируемость и объяснимый ИИ (XAI). Этические аспекты ИИ.	+	
Тема 4.3. Внедрение и сопровождение ИИ-систем. MLOps основы.	+	
Раздел 5. ИИ в электроэнергетике и смежных областях. Тема 5.1. Кейсы применения ИИ в электроэнергетике: BIM, мониторинг объектов, управление проектами.	+	
Тема 5.2. Перспективные направления: робототехника, генеративный ИИ, ИИ для устойчивого развития.	+	

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы

Индикаторы достижения компетенций	**Критерии оценивания результатов обучения**				**Средствоценивания результатов обучения**	
	Неудовлетворительно	**Удовлетворительно**	**Хорошо**	**Отлично**	**Текущий контроль**	**Итоговая аттестация по модулю (Промежуточная аттестация по дисциплине)**
ПК-1.1. Осуществляет работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Не владеет методами поиска и анализа научно-технической информации. Не способен выделить полезные данные для решения промышленной задачи.	Выполняет базовый поиск информации по известным источникам (учебники, лекции). Анализ поверхностный, без критической оценки.	Самостоятельно находит и обрабатывает научно-техническую информацию по заданной теме ИИ. Анализирует результаты исследований с формулировкой обоснованных выводов.	Проводит углублённый анализ современной научно-технической литературы, выявляет перспективные методы ИИ для обрабатывающей промышленности. Предлагает собственные направления исследований.	Устный опрос по модулям 1–3, защита кейсов лабораторных работ	Тестовый контроль (дифференцированный зачет)
ПК-1.2. Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований	Не может спланировать и провести вычислительный эксперимент. Не оформляет результаты.	Выполняет эксперимент по готовому шаблону (код из лабораторной работы). Отчёт оформлен с ошибками, выводы отсутствуют.	Самостоятельно проводит эксперименты по настройке моделей ИИ (регрессия, классификация, нейронные сети). Оформляет отчёты с визуализацией и интерпретацией метрик.	Разрабатывает и реализует план экспериментов для сравнения нескольких моделей ИИ. Анализирует статистическую значимость результатов. Отчёт структурирован, содержит рекомендации.	Защита кейсов лабораторных работ, workshop	Тестовый контроль (дифференцированный зачет)
ПК-1.3. Подготавливает элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ	Не умеет оформлять документацию. План работ отсутствует.	Оформляет отдельные элементы документации (титульный лист, список литературы) с ошибками. План работ	Готовит разделы документации (отчёт, техническое задание на эксперимент) в соответствии с требованиями. Составляет	Разрабатывает проектную документацию для внедрения ИИ-решения в промышленность. Создаёт детальный план исследовательских работ с оценкой ресурсов и	Защита проекта (workshop)	Тестовый контроль (дифференцированный зачет)

		фрагментарен.	чёткий план выполнения исследовательского этапа.	рисков.		

ПК-7 Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы

Индикаторы достижения компетенций	**Критерии оценивания результатов обучения**				**Средстваоценивания результатов обучения**	
	Неудовлетворительно	**Удовлетворительно**	**Хорошо**	**Отлично**	**Текущий контроль**	**Итоговая аттестация по модулю (Промежуточная аттестация по дисциплине)**
ПК-7.9. Способен разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	Не владеет современными средствами разработки документации. Не может оформить отчёт.	Использует базовые текстовые редакторы. Документация нестандартизирована.	Применяет инструменты Google Colab, Jupyter Notebook для создания интерактивных отчётов с кодом, графиками и выводами. Документация соответствует основным требованиям.	Создаёт комплексную техническую документацию (спецификации, руководства пользователя, отчёты о валидации) с использованием систем контроля версий (Git) и автоматической генерации. Документация готова к передаче заказчику.	Защита проекта (workshop), оформление отчётов по всем лабораторным работам	Тестовый контроль (дифференцированный зачет)

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине «Системы с элементами искусственного интеллекта»

Вопросы для устного опроса

по дисциплине «Системы с элементами искусственного интеллекта»

Раздел 1. Введение в ИИ. Алгоритмическое мышление и представление данных

1. Дайте определение искусственного интеллекта (ИИ). В чем различие между «сильным» и «слабым» ИИ?
2. Перечислите основные этапы развития ИИ. Какие факторы способствовали современному «буму» ИИ?
3. Назовите основные сферы применения ИИ в современном мире. Приведите примеры из отрасли.
4. Что такое «алгоритмическое мышление»? В чем его значение для решения инженерных задач?
5. Опишите формальную модель нейрона. Из каких элементов она состоит?
6. Объясните принцип работы перцептрона. Что такое веса, порог (смещение) и функция активации?
7. В чем суть обучения с учителем? Приведите пример задачи, решаемой этим методом.
8. Что такое «признак» (feature) в машинном обучении? Что понимается под Feature Engineering?
9. Какие способы представления знаний в ИИ-системах вы знаете? Приведите примеры.
10. Как данные преобразуются в знания? Опишите иерархию: данные — информация — знания.

Раздел 2. Основы машинного обучения и логики принятия решений

11. Перечислите основные типы задач машинного обучения (ML). В чем разница между обучением с учителем, без учителя и с подкреплением?
12. Дайте определение понятиям: «модель», «обучающая выборка», «тестовая выборка», «переобучение».
13. Что такое дерево решений? Объясните принцип его построения.
14. Назовите критерии разделения в деревьях решений (энтропия, индекс Джини). Как они работают?
15. Что такое ансамбль моделей? В чем преимущества бэггинга и бустинга перед одиночным деревом?
16. Дайте определение нечеткой логики. Что такое лингвистическая переменная и функция принадлежности?
17. Где применяется нечеткая логика в системах управления? Приведите пример из электроэнергетики.

18. Что такое экспертная система? Опишите ее структуру (база знаний, машина вывода, интерфейс).

19. В чем разница между прямым и обратным выводом в экспертных системах?

20. Какие этические проблемы возникают при внедрении рекомендательных систем и систем принятия решений? (Задание 2.2 «Бумажного ИИ»)

Раздел 3. Архитектура и проектирование ИИ-систем

21. Что понимается под архитектурой ИИ-системы? Назовите основные компоненты (сенсоры, процессоры, актуаторы).

22. Приведите примеры киберфизических систем в электроэнергетике.

23. Опишите структуру экспертной системы. Как организована база знаний?

24. Что такое нейронная сеть? Опишите структуру многослойного перцептрона (MLP).

25. Для решения каких задач применяются сверточные нейронные сети (CNN)? Приведите пример из электроэнергетики (контроль качества, распознавание дефектов).

26. Для решения каких задач применяются рекурррентные нейронные сети (RNN)?

27. Перечислите основные этапы жизненного цикла ИИ-системы (от идеи до внедрения).

28. Что должно содержать техническое задание (ТЗ) на разработку ИИ-системы? (Опираясь на задание 3.2)

29. В чем заключается анализ требований при проектировании ИИ-системы?

30. Нарисуйте и объясните схему компонентов типовой ИИ-системы (вход → обработка → выход).

Раздел 4. Валидация, интерпретация и внедрение ИИ-систем

31. В чем заключается проблема оценки качества моделей машинного обучения?

32. Назовите основные метрики для задач классификации. Что такое матрица ошибок (confusion matrix)?

33. Рассчитайте accuracy, precision, recall и F1-меру по заданной матрице ошибок (пример на доске).

34. Что такое кросс-валидация (cross-validation) и для чего она используется?

35. Почему важно, чтобы модель ИИ была интерпретируемой? Что такое XAI (explainable AI)?

36. Назовите методы объяснения решений ИИ (LIME, SHAP). В чем их суть?

37. Какие этические проблемы связаны с «предвзятостью» (bias) алгоритмов? Приведите пример.

38. Что такое MLOps? Какие задачи решает MLOps на этапе промышленного внедрения?

39. Опишите конвейер данных и моделей (data pipeline, model pipeline) в эксплуатации ИИ-системы.

40. Какие риски возникают при внедрении «черного ящика» в критически важные системы (например, контроль безопасности на стройке)?

Раздел 5. Искусственный интеллект в электроэнергетике и смежных областях

41. Как ИИ применяется в технологии информационного моделирования зданий (BIM)?

42. Приведите примеры использования компьютерного зрения для мониторинга площадки (контроль ТБ, распознавание дефектов).

43. Как методы прогнозирования (на основе исторических данных) могут оптимизировать сроки выполнения проекта и поставки ресурсов?

44. Что такое «цифровой двойник» объекта электроэнергетики? Какую роль в нем играет ИИ?

45. Как ИИ может помочь в управлении проектами (риски, расписание, бюджет)?

46. Приведите примеры применения роботов с элементами ИИ.

47. Что такое генеративный ИИ? Как он может использоваться для генерации проектных решений?

48. Как ИИ может способствовать повышению энергоэффективности и устойчивому развитию в электроэнергетике?

49. Какие барьеры мешают массовому внедрению ИИ в отрасли в России (по результатам анкетирования)?

50. Опишите потенциальную ИИ-систему для диагностики неисправностей ной техники (на основе задания 6).

Среда моделирования MS EXCEL. Инструментальные средства и OLAP-технологии.

Критерии оценки устного ответа

Оценка	Критерии
«отлично»	Обучающийся демонстрирует глубокое знание материала, свободно отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры из отрасли, логически связывает понятия из разных разделов дисциплины.
«хорошо»	Обучающийся твердо знает программный материал, дает грамотные ответы, но допускает незначительные неточности или требует наводящих вопросов для раскрытия темы.
«удовлетворительно»	Обучающийся знает только основные положения темы, ответы слабо аргументированы, имеются существенные пробелы, нарушена последовательность изложения.
«неудовлетворительно»	Обучающийся не знает значительной части материала по вопросу, допускает грубые ошибки, не может привести примеры, не ориентируется в базовых понятиях дисциплины.

Соответствие вопросов индикаторам компетенции ПК-1,ПК-7

Индикатор	Номера вопросов
ПК-1.1. Осуществляет работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	1–10, 21–29, 41–50
ПК-1.2. Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований	11–20, 30–40
ПК-1.3. Подготавливает элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ	20, 37, 39
ПК-7.9. Способен разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	40, 49–50

Методические рекомендации по проведению устного опроса

1. **Форма проведения:** индивидуальный или фронтальный опрос в ходе практического занятия.

2. **Время на ответ:** 5–7 минут на один вопрос (с учетом уточняющих вопросов преподавателя).

3. **Оценочные средства:** вопросы распределены по разделам дисциплины и могут использоваться выборочно в зависимости от темы занятия.

4. **Связь с «Бумажным ИИ»:** вопросы 20, 30, 33, 49, 50 непосредственно опираются на задания, выполняемые студентами в рамках практических занятий.

Вопросы для зачета

по дисциплине: Системы с элементами искусственного интеллекта

Раздел 1. Введение в искусственный интеллект. Алгоритмическое мышление и представление данных

1. Дайте определение искусственного интеллекта (ИИ). В чем различие между «сильным» и «слабым» ИИ?
2. Перечислите основные этапы развития ИИ. Какие факторы способствовали современному «буму» ИИ?
3. Назовите основные сферы применения ИИ в современном мире. Приведите примеры из отрасли.
4. Что такое «алгоритмическое мышление»? В чем его значение для решения инженерных задач?
5. Опишите формальную модель нейрона. Из каких элементов она состоит?
6. Объясните принцип работы перцептрона. Что такое веса, порог (смещение) и функция активации?
7. В чем суть обучения с учителем? Приведите пример задачи, решаемой этим методом.
8. Что такое «признак» (feature) в машинном обучении? Что понимается под Feature Engineering?
9. Какие способы представления знаний в ИИ-системах вы знаете? Приведите примеры.
10. Как данные преобразуются в знания? Опишите иерархию: данные — информация — знания.

Раздел 2. Основы машинного обучения и логики принятия решений

11. Перечислите основные типы задач машинного обучения (ML). В чем разница между обучением с учителем, без учителя и с подкреплением?
12. Дайте определение понятиям: «модель», «обучающая выборка», «тестовая выборка», «переобучение».
13. Что такое дерево решений? Объясните принцип его построения.
14. Назовите критерии разделения в деревьях решений (энтропия, индекс Джини). Как они работают?
15. Что такое ансамбль моделей? В чем преимущества бэггинга и бустинга перед одиночным деревом?
16. Дайте определение нечеткой логики. Что такое лингвистическая переменная и функция принадлежности?
17. Где применяется нечеткая логика в системах управления? Приведите пример из электроэнергетики.
18. Что такое экспертная система? Опишите ее структуру (база знаний, машина вывода, интерфейс).

19. В чем разница между прямым и обратным выводом в экспертных системах?

20. Какие этические проблемы возникают при внедрении рекомендательных систем и систем принятия решений?

Раздел 3. Архитектура и проектирование ИИ-систем

21. Что понимается под архитектурой ИИ-системы? Назовите основные компоненты (сенсоры, процессоры, актуаторы).

22. Приведите примеры киберфизических систем в электроэнергетике.

23. Опишите структуру экспертной системы. Как организована база знаний?

24. Что такое нейронная сеть? Опишите структуру многослойного перцептрона (MLP).

25. Для решения каких задач применяются сверточные нейронные сети (CNN)? Приведите пример из электроэнергетики (контроль качества, распознавание дефектов).

26. Для решения каких задач применяются рекуррентные нейронные сети (RNN)?

27. Перечислите основные этапы жизненного цикла ИИ-системы (от идеи до внедрения).

28. Что должно содержать техническое задание (ТЗ) на разработку ИИ-системы?

29. В чем заключается анализ требований при проектировании ИИ-системы?

30. Нарисуйте и объясните схему компонентов типовой ИИ-системы (вход → обработка → выход).

Раздел 4. Валидация, интерпретация и внедрение ИИ-систем

31. В чем заключается проблема оценки качества моделей машинного обучения?

32. Назовите основные метрики для задач классификации. Что такое матрица ошибок (confusion matrix)?

33. Что такое кросс-валидация (cross-validation) и для чего она используется?

34. Почему важно, чтобы модель ИИ была интерпретируемой? Что такое XAI (explainable AI)?

35. Назовите методы объяснения решений ИИ (LIME, SHAP). В чем их суть?

36. Какие этические проблемы связаны с «предвзятостью» (bias) алгоритмов? Приведите пример.

37. Что такое MLOps? Какие задачи решает MLOps на этапе промышленного внедрения?

38. Опишите конвейер данных и моделей (data pipeline, model pipeline) в эксплуатации ИИ-системы.

39. Какие риски возникают при внедрении «черного ящика» в критически важные системы (например, контроль безопасности на стройке)?

40. Как оценить экономическую эффективность внедрения ИИ-системы на предприятии?

Раздел 5. Искусственный интеллект в электроэнергетике и смежных областях

41. Как ИИ применяется в технологии информационного моделирования зданий (BIM)?

42. Приведите примеры использования компьютерного зрения для мониторинга площадки (контроль ТБ, распознавание дефектов).

43. Как методы прогнозирования (на основе исторических данных) могут оптимизировать сроки проекта и поставки ресурсов?

44. Что такое «цифровой двойник» объекта электроэнергетики? Какую роль в нем играет ИИ?

45. Как ИИ может помочь в управлении проектами (риски, расписание, бюджет)?

46. Приведите примеры применения роботов с элементами ИИ.

47. Что такое генеративный ИИ? Как он может использоваться для генерации проектных решений?

48. Как ИИ может способствовать повышению энергоэффективности и устойчивому развитию в электроэнергетике?

49. Какие барьеры мешают массовому внедрению ИИ в отрасли в России?

50. Опишите потенциальную ИИ-систему для диагностики неисправностей техники.

Вопросы для коллоквиумов
по дисциплине:
Системы с элементами искусственного интеллекта

Коллоквиум № 1. Раздел 1. «Введение в ИИ. Алгоритмическое мышление и преставление данных»

1. Дайте определение искусственного интеллекта (ИИ). В чем различие между «сильным» и «слабым» ИИ?
2. Перечислите основные этапы развития ИИ. Какие факторы способствовали современному «буму» ИИ?
3. Назовите основные сферы применения ИИ в современном мире. Приведите примеры из отрасли.
4. Что такое «алгоритмическое мышление»? В чем его значение для решения инженерных задач?
5. Опишите формальную модель нейрона. Из каких элементов она состоит?
6. Объясните принцип работы перцептрона. Что такое веса, порог (смещение) и функция активации?
7. В чем суть обучения с учителем? Приведите пример задачи, решаемой этим методом.
8. Что такое «признак» (feature) в машинном обучении? Что понимается под Feature Engineering?
9. Какие способы представления знаний в ИИ-системах вы знаете? Приведите примеры.
10. Как данные преобразуются в знания? Опишите иерархию: данные — информация — знания.
11. Опишите ваш опыт выполнения задания 1.1 «Человеческий перцептрон». Какие выводы вы сделали?
12. Опишите ваш опыт выполнения задания 1.2 «Дизайн признаков для кофейни». Как выбор признаков влияет на качество модели?

Коллоквиум № 2. Раздел 2. «Основы машинного обучения и логики принятия решений»

1. Перечислите основные типы задач машинного обучения (ML). В чем разница между обучением с учителем, без учителя и с подкреплением?
2. Дайте определение понятиям: «модель», «обучающая выборка», «тестовая выборка», «переобучение».
3. Что такое дерево решений? Объясните принцип его построения.
4. Назовите критерии разделения в деревьях решений (энтропия, индекс Джини). Как они работают?
5. Что такое ансамбль моделей? В чем преимущества бэггинга и бустинга перед одиночным деревом?

6. Дайте определение нечеткой логики. Что такое лингвистическая переменная и функция принадлежности?

7. Где применяется нечеткая логика в системах управления? Приведите пример из электроэнергетики.

8. Что такое экспертная система? Опишите ее структуру (база знаний, машина вывода, интерфейс).

9. В чем разница между прямым и обратным выводом в экспертных системах?

10. Какие этические проблемы возникают при внедрении рекомендательных систем и систем принятия решений?

11. Опишите ваш опыт выполнения задания 2.1 «Построй дерево решений для задачи сортировки дефектов на стройке». Какие критерии вы использовали?

12. Опишите ваш опыт выполнения задания 2.2 «Кейс: Этика рекомендательной системы». Какие этические дилеммы вы выявили и как их решили?

Коллоквиум № 3. Раздел 3. «Архитектура и проектирование ИИ-систем»

1. Что понимается под архитектурой ИИ-системы? Назовите основные компоненты (сенсоры, процессоры, актуаторы).

2. Приведите примеры киберфизических систем в электроэнергетике.

3. Опишите структуру экспертной системы. Как организована база знаний?

4. Что такое нейронная сеть? Опишите структуру многослойного перцептрона (MLP).

5. Для решения каких задач применяются сверточные нейронные сети (CNN)? Приведите пример из электроэнергетики (контроль качества, распознавание дефектов).

6. Для решения каких задач применяются рекуррентные нейронные сети (RNN)?

7. Перечислите основные этапы жизненного цикла ИИ-системы (от идеи до внедрения).

8. Что должно содержать техническое задание (ТЗ) на разработку ИИ-системы?

9. В чем заключается анализ требований при проектировании ИИ-системы?

10. Нарисуйте и объясните схему компонентов типовой ИИ-системы (вход → обработка → выход).

11. Опишите ваш опыт выполнения задания 3.1 «Диаграмма: Система „Умный светофор“ или „Система мониторинга прочности бетона“». Какие компоненты вы выделили?

12. Опишите ваш опыт выполнения задания 3.2 «Техзадание для голосового помощника» (адаптировано под ТЗ для системы контроля доступа на стройплощадку по изображению).

Коллоквиум № 4. Раздел 4. «Валидация, интерпретация и внедрение ИИ-систем»

1. В чем заключается проблема оценки качества моделей машинного обучения?

2. Назовите основные метрики для задач классификации. Что такое матрица ошибок (confusion matrix)?

3. Рассчитайте accuracy, precision, recall и F1-меру по заданной матрице ошибок (пример на доске).

4. Что такое кросс-валидация (cross-validation) и для чего она используется?

5. Почему важно, чтобы модель ИИ была интерпретируемой? Что такое XAI (explainable AI)?

6. Назовите методы объяснения решений ИИ (LIME, SHAP). В чем их суть?

7. Какие этические проблемы связаны с «предвзятостью» (bias) алгоритмов? Приведите пример.

8. Что такое MLOps? Какие задачи решает MLOps на этапе промышленного внедрения?

9. Опишите конвейер данных и моделей (data pipeline, model pipeline) в эксплуатации ИИ-системы.

10. Какие риски возникают при внедрении «черного ящика» в критически важные системы (например, контроль безопасности на стройке)?

11. Опишите ваш опыт выполнения задания 4.1 «Матрица ошибок на примере суда» (адаптировано под задачу классификации брака материалов).

12. Опишите ваш опыт выполнения задания 4.2 «Объясни решение!» для кейсов: а) система отказала в допуске к работе (нарушение ТБ), б) система рекомендовала конкретный тип фундамента.

Коллоквиум № 5. Раздел 5. «Искусственный интеллект в электроэнергетике и смежных областях»

1. Как ИИ применяется в технологии информационного моделирования зданий (BIM)?

2. Приведите примеры использования компьютерного зрения для мониторинга площадки (контроль ТБ, распознавание дефектов).

3. Как методы прогнозирования (на основе исторических данных) могут оптимизировать сроки проекта и поставки ресурсов?

4. Что такое «цифровой двойник» объекта электролэнергетики? Какую роль в нем играет ИИ?

5. Как ИИ может помочь в управлении проектами (риски, расписание, бюджет)?

6. Приведите примеры применения роботов с элементами ИИ.

7. Что такое генеративный ИИ? Как он может использоваться для генерации проектных решений?

8. Как ИИ может способствовать повышению энергоэффективности и устойчивому развитию в электроэнергетике?

9. Какие барьеры мешают массовому внедрению ИИ в отрасли в России?

10. Опишите потенциальную ИИ-систему для диагностики неисправностей техники.

11. Опишите кейс применения ИИ в электроэнергетике, который вы исследовали при подготовке доклада-презентации (занятие 9).

12. Какие выводы вы сделали по результатам практического занятия на предприятии

Темы для докладов

по дисциплине: «Системы с элементами искусственного интеллекта»

1. Автоматизированная система бухгалтерского учета.
2. Основные направления автоматизации бухгалтерского учета.
3. Автоматизация отдельных задач бухгалтерского учета: потребность, технологии реализации, программное обеспечение.
4. Автоматизации отдельных этапов технологической обработки бухгалтерской информации: потребность, технологии реализации, программное обеспечение. Экономической системы на основе модели межотраслевого баланса.
5. Компьютерные системы бухгалтерского учета на базе MS OFFICE.
6. Разработка шаблонов и стандартизированных электронных форм бухгалтерского учета в среде MS WORD.
7. Создание серийной документации.
8. Применение инструментария MS EXCEL для разработки компьютерной системы бухгалтерского учета.
9. Разработка базы данных бухгалтерского учета в среде MS ACCESS.
10. Интеграция данных в среде MS QUERY».

Комплект тестовых вопросов и заданий

по дисциплине: «Системы с элементами искусственного интеллекта»

Раздел 2. Основы машинного обучения и логики принятия решений

1. Как называется тип машинного обучения, при котором модель обучается на размеченных данных (входные данные + правильные ответы)? (ПК-1)

1. Обучение без учителя
2. **Обучение с учителем**
3. Обучение с подкреплением
4. Глубокое обучение

2. Как называется тип машинного обучения, при котором модель ищет скрытые закономерности в данных без использования меток? (ПК-1)

1. **Обучение без учителя**
2. Обучение с учителем
3. Обучение с подкреплением
4. Ансамблевое обучение

3. Что из перечисленного является примером задачи классификации в электроэнергетике? (ПК-1)

1. Прогнозирование цены на цемент
2. **Определение типа дефекта бетона по фотографии (трещина, скол, коррозия)**
3. Группировка объектов по региону
4. Оптимизация графика поставок материалов

4. Что такое «переобучение» (overfitting) модели машинного обучения? (ПК-1)

1. Модель показывает низкую ошибку и на обучении, и на тесте
2. **Модель слишком точно запомнила обучающую выборку и плохо обобщает на новых данных**
3. Модель не смогла обучиться из-за недостатка данных
4. Модель показывает одинаковую ошибку на всех данных

5. Как называется разбиение данных на обучающую и тестовую выборки с последующим многократным повторением для более надежной оценки качества? (ПК-1)

1. Бутстреп
2. **Кросс-валидация**
3. Градиентный спуск
4. Регуляризация

6. Какой критерий используется в деревьях решений для оценки «чистоты» разбиения? (ПК-1)

1. Коэффициент корреляции
2. **Энтропия (или индекс Джини)**
3. Дисперсия
4. Среднеквадратичная ошибка

7. Что такое «ансамбль моделей» в машинном обучении? (ПК-1)

1. Одна очень сложная нейронная сеть
2. **Комбинация нескольких моделей для получения более точного предсказания**
3. Набор данных для обучения
4. Метод визуализации результатов

8. Какой метод ансамблирования создает несколько моделей на разных подвыборках данных с возвращением и усредняет их результаты? (ПК-1)

1. Бустинг
2. **Бэггинг (Bagging)**
3. Стекинг
4. Кластеризация

9. В чем основная идея бустинга (Boosting)? (ПК-1)

1. Обучить все модели независимо и усреднить результаты
2. **Обучать модели последовательно, каждая следующая исправляет ошибки предыдущей**
3. Использовать только одну самую лучшую модель
4. Случайно выбирать признаки для каждого дерева

10. Что такое нечеткая логика (fuzzy logic)? (ПК-1)

1. Логика с двумя значениями (истина/ложь)
2. **Логика, оперирующая степенями истинности (например, «немного тепло», «очень холодно»)**
3. Логика, основанная на вероятностях
4. Логика, использующая только операцию «И»

11. Что из перечисленного является примером применения нечеткой логики в электроэнергетике? (ПК-1)

1. Распознавание лиц на стройплощадке
2. **Управление краном с учетом лингвистических переменных «груз тяжелый/средний/легкий»**
3. Классификация типов фундаментов
4. Прогнозирование курса валют

12. Как называется система, которая использует базу знаний и механизм логического вывода для решения задач в узкой предметной области? (ПК-1)

1. Нейронная сеть
2. **Экспертная система**
3. Система компьютерного зрения
4. Рекомендательная система

13. В чем разница между прямым и обратным выводом в экспертной системе? (ПК-1)

1. **Прямой вывод идет от фактов к цели, обратный — от цели к фактам**
2. Прямой вывод использует нечеткую логику, обратный — четкую
3. Прямой вывод медленнее обратного
4. Разницы нет, это синонимы

14. Как называется проблема, когда алгоритм принимает несправедливые решения из-за предвзятости в обучающих данных? (ПК-1)

1. Переобучение
2. Недообучение
3. **Смещение (bias)**
4. Дисперсия

15. Что такое «обучение с подкреплением» (reinforcement learning)? (ПК-1)

1. Обучение на размеченных примерах
2. Поиск скрытых закономерностей без меток
3. **Обучение через взаимодействие со средой и получение награды/штрафа за действия**
4. Обучение на одном примере

Раздел 3. Архитектура и проектирование ИИ-систем

1. Какие три основных компонента входят в архитектуру типовой киберфизической ИИ-системы? (ПК-1)

1. Вход, процессор, выход
2. **Сенсоры, процессоры, актуаторы**
3. База данных, интерфейс, пользователь
4. Лекции, практикум, экзамен

2. Что из перечисленного является примером сенсора в системе мониторинга й площадки? (ПК-1)

1. Строительный кран

2. **Камера видеонаблюдения**
3. Сервер для обработки данных
4. Монитор оператора

3. Что из перечисленного является примером актуатора (исполнительного устройства) в ИИ-системе управления краном? (ПК-1)

1. Датчик ветра
2. Камера на стреле крана
3. **Электродвигатель, управляющий поворотом стрелы**
4. Компьютер оператора

4. Что такое «киберфизическая система» (Cyber-Physical System)? (ПК-1)

1. Система, работающая только в виртуальной среде
2. **Система, объединяющая вычислительные ресурсы и физические процессы**
3. Система, использующая только облачные вычисления
4. Система, не имеющая обратной связи

5. Какая из перечисленных систем является примером киберфизической системы в электроэнергетике? (ПК-1)

1. Электронная таблица для сметы
2. **Автоматизированная система управления подачей бетона с датчиками и клапанами**
3. Текстовый редактор для документации
4. Почтовый клиент

6. Как называется способ представления знаний в экспертной системе в виде «ЕСЛИ условие, ТО действие»? (ПК-1)

1. Фрейм
2. Семантическая сеть
3. **Продукционная модель**
4. Логическая модель

7. Какие основные компоненты входят в экспертную систему? (ПК-1)

1. Нейроны и синапсы
2. **База знаний и машина вывода (инференции)**
3. Сенсоры и актуаторы
4. Образовательная и тестовая выборки

8. Что такое «нейрон» в искусственной нейронной сети? (ПК-1)

1. Биологическая клетка мозга

2. **Математическая функция, которая суммирует входы с весами и применяет функцию активации**

3. Соединение между слоями сети

4. Набор данных для обучения

9. Как называется нейронная сеть, в которой сигнал распространяется только от входа к выходу (без циклов)? (ПК-1)

1. Рекуррентная нейронная сеть (RNN)

2. **Прямосвязная нейронная сеть (Feedforward)**

3. Сверточная нейронная сеть (CNN)

4. Глубокая нейронная сеть (DNN)

10. Для решения какого класса задач в электроэнергетике наиболее эффективно применение сверточных нейронных сетей (CNN)? (ПК-1)

1. Прогнозирование временных рядов (например, цен на материалы)

2. **Анализ изображений и видео (например, контроль качества сварных швов)**

3. Обработка текстовой документации

4. Оптимизация графика работ

11. Для решения какого класса задач в электроэнергетике наиболее эффективно применение рекурррентных нейронных сетей (RNN)? (ПК-1)

1. Распознавание дефектов на фото

2. Классификация типов фундаментов

3. **Прогнозирование временных рядов (например, температуры бетона при твердении)**

4. Управление краном в реальном времени

12. Какой этап жизненного цикла ИИ-системы следует после сбора и подготовки данных? (ПК-1)

1. Внедрение в эксплуатацию

2. **Выбор и обучение модели**

3. Мониторинг и сопровождение

4. Утилизация системы

13. Что из перечисленного должно содержать техническое задание (ТЗ) на разработку ИИ-системы для электролэнергетики? (ПК-1)

1. Только бюджет проекта

2. **Цель создания, функциональные требования, источники данных, критерии качества**

3. Исходный код системы

4. Только график поставок оборудования

14. Какой методологический подход описывает непрерывный цикл разработки, внедрения и сопровождения моделей машинного обучения в промышленной эксплуатации? (ПК-1)

1. CRISP-DM
2. Agile
3. **MLOps**
4. Waterfall

15. Что из перечисленного относится к этапу «валидация модели» в жизненном цикле ИИ-системы? (ПК-1)

1. Написание кода модели
2. **Оценка качества модели на отложенной тестовой выборке**
3. Развертывание модели на сервере
4. Сбор требований от заказчика

Соответствие компетенциям

Индикатор компетенции	Номера вопросов
ПК-1.1. Осуществляет работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	1–10, 21–29, 41–50
ПК-1.2. Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований	11–20, 30–40
ПК-1.3. Подготавливает элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ	11–20, 30–40
ПК-7.9. Способен разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	20, 28–30, 37–40, 49–50

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

5.1 Критерии оценивания качества выполнения практикума

Оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если практическая работа выполнена правильно и студент ответил на все вопросы, поставленные преподавателем на защите.

Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если практическая работа выполнена неправильно или студент не проявил глубоких теоретических знаний при защите работы

5.2 Критерии оценивания качества устного ответа

Оценка **«зачтено»** выставляется за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«не зачтено»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

5.3 Критерии оценивания тестирования

Процент правильных ответов	Оценка
90% – 100% (14–15 правильных ответов)	«отлично»
75% – 89% (11–13 правильных ответов)	«хорошо»
60% – 74% (9–10 правильных ответов)	«удовлетворительно»
менее 60% (8 и менее правильных ответов)	«неудовлетворительно»

5.5 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины на зачете

Оценка **«зачтено»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка **«не зачтено»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

Приложение 2

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Системы с элементами искусственного интеллекта
Реализуемые компетенции	ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы
	ПК-7 Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы
Индикаторы достижения компетенций	ПК-1.1. Осуществляет работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований ПК-1.2. Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований ПК-1.3. Подготавливает элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ ПК-7.9. Способен разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств
Трудоемкость, з.е.	72/2
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	ОФО: зачет в 4 семестре ЗФО: зачет в 4 семестре