



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭЭ

_____ Р.В. Ахметова
« ____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.02.04.04 Основы искусственного интеллекта

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(и) * (профиль(и)) Цифровые системы автоматизации в электроэнергетике

Квалификация _____ Бакалавр _____

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Теоретические основы электротехники	доцент, к.т.н.	Дударовская О.Г.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ТОЭ	18.05.2023	14	_____ Зав. каф., д.т.н., проф. Садыков М.Ф.
Согласована	ТОЭ	18.05.2023	14	_____ Зав. каф., д.т.н., проф. Садыков М.Ф.
Согласована	Учебно-методический совет института	30.05.2023	8	_____ Директор ИЭЭ, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.
Одобрена	Ученый совет института	30.05.2023	9	_____ Директор ИЭЭ, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Основы искусственного интеллекта» является ознакомление студентов с основами науки о данных и принципами работы искусственного интеллекта в таких задачах электроэнергетики, как диагностики и локализации аварийных ситуаций; прогнозировании режимов электропотребления, распределения электрической нагрузки и потерь электроэнергии в сетях.

Задачами дисциплины являются:

- дать студентам систематизированные знания об основных моделях, методах, средствах и языках, используемых при разработке систем искусственного интеллекта;
- ознакомить студентов с основными методами поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта,
- сформировать у студента аналитические способности, которые бы позволяли ему делать обоснованный выбор изученных методов, средств и языков при решении задач из проблемной области, в которой они специализируются.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК 5 Способен разрабатывать предложения по техническому перевооружению и реконструкции оборудования	ПК 5.4 Демонстрирует знания основ построения искусственного интеллекта

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: информационные технологии, алгоритмизация и программирование, теоретические основы электротехники, программное обеспечение и программирование в профессиональной деятельности, цифровая техника и электроника.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: программное обеспечение и программирование в профессиональной деятельности, цифровые устройства в системах измерения и управления, моделирование процессов и объектов в электроэнергетике, производственная практика (преддипломная).

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	42	42
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,94	34	34
Лекции	0,5	18	18
Практические (семинарские) занятия	0,22	8	8
Лабораторные работы	0,22	8	8
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,1	78	78
Проработка учебного материала	2	74	74
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	-	0	0
Промежуточная аттестация:			3
			-

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1 Интеллектуальные технологии. Основные понятия и определения, их области применения	36	4	0	4	28	ТК1	ПК-5.3, ПК-5.В
Раздел 2 Обучение нейронных сетей	36	6	4	0	26	ТК2	ПК-5.3, ПК-5.У
Раздел 3 Основные модели нейронных сетей	36	8	4	4	20	ТК3	ПК-5.3, ПК-5.У, ПК-5.В
Зачет	0				0	ОМ 1	ПК-5.3, ПК-5.У, ПК-5.В
ИТОГО	108	18	8	8	74		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Интеллектуальные технологии. Основные понятия и определения, их области применения.

Тема 1.1. Нейронные сети: основные положения, история, классификация искусственных нейронных сетей.

Тема 1.2 Основы теории нейронных сетей, область их применения.

Раздел 2. Обучение нейронных сетей.

Тема 2.1. Общие положения обучения нейросетей.

Тема 2.2. Персептрон и алгоритм его обучения.

Тема 2.3. Метод обратного распространения ошибок.

Раздел 3. Основные модели нейронных сетей

Тема 3.1. Нейронные сети прямого распространения.

Тема 3.2. Сети ассоциативной памяти. Сеть Хопфилда.

Тема 3.3. Самоорганизующие сети Кохонена.

3.4. Тематический план практических занятий

Практическое занятие 1. Моделирование однослойной нейронной сети в MATLAB.

Практическое занятие 2. Принципы построения многослойных нейронных сетей.

Практическое занятие 3. Сети Хопфилда.

Практическое занятие 4. Сети Кохонена.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Обучение искусственной нейросети алгоритмом обратного распространения.

Лабораторная работа 2. Создание модели искусственной нейросети прямого распространения.

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК 5	ПК 5.4	знать:				
		основные интеллектуальные технологии, применяемые в электроэнергетике; основные модели нейронных сетей и принципы их обучения	Знает на высоком уровне основные интеллектуальные технологии, применяемые в электроэнергетике; основные модели нейронных сетей и принципы их обучения	Знает на хорошем уровне основные интеллектуальные технологии, применяемые в электроэнергетике; основные модели нейронных сетей и принципы их обучения	Знает, но допускает неточности и при рассмотрении основных интеллектуальных технологий, применяемых в электроэнергетике; основных моделей нейронных сетей и принципов их обучения	Не знает основные интеллектуальные технологии, применяемые в электроэнергетике; основные модели нейронных сетей и принципы их обучения
уметь:						
		моделировать нейронные сети, используя различные программные обеспечения; обучать искусственные нейросети алгоритмом обратного распространения	Умеет на высоком уровне моделировать нейронные сети, используя различные программные обеспечения; обучать искусственные нейросети	Умеет на хорошем уровне моделировать нейронные сети, используя различные программные обеспечения; обучать искусственные нейросети	Умеет, но допускает неточности и при моделировании нейронных сетей, используя различные программные обеспечения; обучении искусственных нейросетей	Не умеет моделировать нейронные сети, используя различные программные обеспечения; обучать искусственные нейросети

			алгоритм ом обратного распростр анения	алгоритм ом обратного распростр анения	нейросете й алгоритм ом обратного распростр анения	алгоритм ом обратног о распрост ранения
		владеть:				
		концептуальны ми подходами к обучению сетей, алгоритмом обратного распространен ия ошибки, основными моделями нейронных сетей	Владеет на высоком уровне концептуа льными подходам и к обучению сетей, алгоритм ом обратного распростр анения ошибки, основным и моделями нейронны х сетей	Владеет на хорошем уровне концепту альными подходам и к обучению сетей, алгоритм ом обратного распростр анения ошибки, основным и моделями нейронны х сетей	Владеет, но допускает неточност и при применен ии концептуа льных подходов к обучению сетей, алгоритма обратного распростр анения ошибки, основных моделей нейронны х сетей	Не владеет концепту альными подходам и к обучени ю сетей, алгоритм ом обратног о распрост ранения ошибки, основны ми моделям и нейронн ых сетей

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Масленникова О.Е. Основы искусственного интеллекта. Учебное пособие / О.Е. Масленникова, И.В. Гаврилова. - Москва : Флинта, 2019. - 283 с. - ISBN 978-5-9765-1602-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/337972/reading>. - Текст: электронный;

2. Искусственные нейронные сети: учебник / Е. Ю. Бутырский, Н. А. Жукова, В. Б. Мельников [и др.] ; под ред. В. В. Цехановского. — Москва : КноРус, 2023. — 350 с. — ISBN 978-5-406-10678-5. — URL: <https://book.ru/book/947113>. — Текст : электронный.

3. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / Ю. А. Антохина, А. А. Оводенко, М. Л. Кричевский, Ю. А. Мартынова. — Санкт-

Петербург : ГУАП, 2022. — 169 с. — ISBN 978-5-8088-1720-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263933>.

4. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети / В. С. Ростовцев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-46446-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310184>.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления : учебное пособие : в 3 частях / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : НГТУ, [б. г.]. — Часть 2 : Нейросетевые системы. Генетический алгоритм — 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3208-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118282>.

2. Сидоркина, И. Г., Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / И. Г. Сидоркина. — Москва : КноРус, 2022. — 245 с. — ISBN 978-5-406-10086-8. — URL: <https://book.ru/book/944621>. — Текст : электронный.

3. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллект : учебное пособие / С. Л. Сотник. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 228 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100395>.

4. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 228 с. — ISBN 978-5-507-46441-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310199>.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>;
2. Электронно-библиотечная система «iBooks.ru» <https://iBooks.ru/>;
3. Электронно-библиотечная система «book.ru» <https://www.book.ru/>;
4. *Энциклопедии, словари, справочники* <http://www.rubricon.com>;
5. Портал «Открытое образование» <http://npoed.ru>;
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Book On Lime bookonlime.ru;
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>;
3. Техническая библиотека <http://techlibrary.ru>;
1. Book On Lime bookonlime.ru;
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>;
3. Техническая библиотека <http://techlibrary.ru>.

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Windows 7 Профессиональная (Starter) Пользовательская операционная система ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно;
2. Windows 7 Профессиональная (Pro) Пользовательская операционная система ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно;
3. MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License) Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений. ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно;
4. LabVIEW Professional Development System for Windows Среда графического программирования и разработки приложений ЗАО "СофтЛайнТрейд" 2013.39442 Неискл. право. Бессрочно.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Лабораторные работы	Компьютерный класс с выходом в Интернет А-309	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор Vivitek 1 шт., компьютеры в комплекте с мониторами 11 шт.), лицензионное программное обеспечение (среда CODESYS)
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное

		обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине

Б1.В.ДЭ.02.04.04 Основы искусственного интеллекта

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(и)
(профиль(и)) Цифровые системы автоматизации в
электроэнергетике

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине «Основы искусственного интеллекта», предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

Семестр 7

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. «Интеллектуальные технологии. Основные понятия и определения, их области применения»	ТК1	15	0-15					15-30	15-30
Письменный опрос		15							
Раздел 2. «Обучение нейронных сетей»	ТК2			15	0-15			15-30	15-30
Коллоквиум				8					
Защита лабораторной работы				7					
Раздел 3. «Основные модели нейронных сетей»	ТК3					25	0-15	25-40	25-40
Коллоквиум						18			
Защита лабораторной работы						7			
Промежуточная аттестация (зачет)	ОМ								0-45
Тест									0-45

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
Шкала оценивания						
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
зачтено						не зачтено

ПК -5	ПК-5.4	знать:				
		основные интеллектуальные технологии, применяемые в электроэнергетике; основные модели нейронных сетей и принципы их обучения	Знает на высоком уровне основные интеллектуальные технологии, применяемые в электроэнергетике; основные модели нейронных сетей и принципы их обучения	Знает на хорошем уровне основные интеллектуальные технологии, применяемые в электроэнергетике; основные модели нейронных сетей и принципы их обучения	Знает, но допускает неточности и при рассмотрении основных интеллектуальных технологий, применяемых в электроэнергетике; основных моделей нейронных сетей и принципов их обучения	Не знает основные интеллектуальные технологии, применяемые в электроэнергетике; основные модели нейронных сетей и принципы их обучения
		уметь:				
		моделировать нейронные сети, используя различные программные обеспечения; обучать искусственные нейросети алгоритмом обратного распространения	Умеет на высоком уровне моделировать нейронные сети, используя различные программные обеспечения; обучать искусственные нейросети алгоритмом обратного распространения	Умеет на хорошем уровне моделировать нейронные сети, используя различные программные обеспечения; обучать искусственные нейросети алгоритмом обратного распространения	Умеет, но допускает неточности и при моделировании нейронных сетей, используя различные программные обеспечения; обучении искусственных нейросетей алгоритмом обратного распространения	Не умеет моделировать нейронные сети, используя различные программные обеспечения; обучать искусственные нейросети алгоритмом обратного распространения
		владеть:				
концептуальными подходами к обучению сетей, алгоритмом	Владеет на высоком уровне концептуальными	Владеет на хорошем уровне концептуальными	Владеет, но допускает неточности и при	Не владеет концептуальными подходами		

		обратного распространения ошибки, основными моделями нейронных сетей	льными подходами к обучению сетей, алгоритмом обратного распространения ошибки, основным и моделями нейронных сетей	альными подходами к обучению сетей, алгоритмом обратного распространения ошибки, основным и моделями нейронных сетей	применении концептуальных подходов к обучению сетей, алгоритма обратного распространения ошибки, основных моделей нейронных сетей	и к обучению сетей, алгоритмом обратного распространения ошибки, основным и нейронных сетей
--	--	--	---	--	---	---

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *лабораторных работ в семестре; глубокое понимание методов, принципов обучения нейронных сетей; полные и содержательные ответы на вопросы;*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *лабораторных работ в семестре; понимание методов, принципов обучения нейронных сетей; ответы на вопросы;*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *лабораторных работ в семестре и письменного опроса;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *лабораторных работ в семестре.*

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий раздела дисциплины
Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины
Отчет по лабораторной	Выполнение лабораторной работы. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по	Перечень вопросов для защиты

работе (ОЛР)	отчету.	лабораторной работы, перечень требований к отчету
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК-5.4

Опрос по разделу 1 «Интеллектуальные технологии. Основные понятия и определения, их области применения».

Перечень определений, основных понятий:

1. Искусственный нейрон.
2. Персептрон Розенблатта.
4. Активационные функции.
5. Нейронная сеть.
6. Многослойная сеть.
7. Сеть с локальными связями.

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-5.4

Коллоквиум по разделу 2 «Обучение нейронных сетей».

Вопросы на коллоквиум по разделу 2 «Обучение нейронных сетей»:

1. Какова цель обучения нейронной сети.
2. В чем заключается процесс обучения искусственной нейронной сети.
3. Перечислите парадигмы обучения.
4. Назовите три фундаментальных свойства, связанных с обучением на примерах.
5. Назовите четыре основных типа правил обучения.
6. Опишите стохастический метод обучения и его преимущества и недостатки.
7. Какими факторами определяется скорость обучения сети.

Отчет по лабораторной работе 1. Обучение искусственной нейросети алгоритмом обратного распространения.

Перечень вопросов для защиты лабораторной работы:

1. В чем заключается метод обратного распространения ошибки.
2. Перечислите основные проблемы метода обратного распространения ошибки.
3. Что включает в себя типичная сеть обратного распространения.

4. Алгоритм обратного распространения ошибки.

Требования к отчету: отчет должен содержать задание, учитывая вариант студента; теоретические сведения, реализованную модель искусственной нейронной сети, используя алгоритм обратного распространения, оценку ошибки в соответствии с целевым вектором.

Для текущего контроля ТКЗ:

Проверяемая компетенция: ПК-5.4

Коллоквиум по разделу 3. «Основные модели нейронных сетей».

Вопросы на коллоквиум по разделу 3 «Основные модели нейронных сетей»:

1. Назовите отличительные признаки многослойной сети прямого распространения.
2. Где применяются многослойные сети.
3. В чем состоит отличие обучения сети Хопфилда от классических методов обучения персептронов.
4. Какими свойствами обладает сеть Хопфилда.
5. Назовите недостатки сети Хопфилда.
6. Где в основном применяется сеть Хопфилда.
7. К какому классу относятся сети Кохонена.
8. Чем отличается самообучение и самоорганизация нейронной сети Кохонена.

Отчет по лабораторной работе 2. Создание модели искусственной нейросети прямого распространения.

Перечень вопросов для защиты лабораторной работы:

1. В чем заключается моделирование искусственной нейросети прямого распространения.
2. Перечислите основные проблемы метода прямого распространения.
3. Что включает в себя модель искусственной нейронной сети прямого распространения.

Требования к отчету: отчет должен содержать задание, учитывая вариант студента; теоретические сведения, реализованная и обученная полносвязная нейронная сеть (НС) прямого распространения с несколькими входами и одним выходным нейроном.

**Для промежуточной аттестации:
Тест (ОМ)**

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
Искусственный интеллект это –	направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках программирования;
	направление, которое позволяет решать интеллектуальные задачи на подмножестве естественного языка;
	направление, которое позволяет решать статистические задачи на языках программирования;
	направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках представления знаний.
Что такое нейронные сети	математическая модель, построенная по принципу нервных клеток живого организма;
	математическая модель, построенная по принципу клеток человека;
	математическая модель, построенная по принципу нервных клеток мёртвого организма.
Сферы где не применяется нейросеть	медицина
	экономика
	энергетика
	связь
Как называлась первая нейросеть	перцептрон
	манетрон
	грайцетрон
Процессом обучения нейронной сети называют	процесс подстройки весовых коэффициентов сети
	процесс подбора входных данных
	процесс подбора архитектуры сети
	процесс подстройки количества скрытых слоев
Значение активационной функции является	входом нейрона
	выходом нейрона
	весовым значением нейрона
	весовым значением синапса
В машинном обучении при использовании способа «обучение без учителя» возможно решение следующих задач	консолидации
	классификации
	виртуализации
	кластеризации
Какая теорема составляет математическую основу функционирования радиальных сетей?	Ответ:
Какой принцип использует нейронная сеть Кохонена?	Ответ:
При обучении сети Кохонена возникает проблема ...	Ответ: