

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 20.03.2025 10:58:01
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd944cfff53d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета**

ПРИНЯТО

На заседании ученого совета
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета

Протокол № 11
от 22 » 06 20 24 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Рязанского института
(филиала) Московского
политехнического
университета

В.С. Емец
« » 20 г.



**Рабочая программа дисциплины
«Системы искусственного интеллекта»**

Направление подготовки

21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Направленность образовательной программы

**Технологии ремонта и эксплуатации объектов переработки,
транспорта и хранения газа, нефти и продуктов переработки**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Год набора - 2024

Рязань 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 96 от 9 февраля 2018 года, с изменениями № 1456 от 26 ноября 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 2 марта 2018 г., рег. номер 50225;

- учебным планом (очно-заочной форме обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.С. Асаев, к.т.н., доцент кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение» (протокол № 11 от 26.06.2024).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности (таблица 1).

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируется профессиональная компетенция ОПК-5. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание осваиваемых компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям	Знать: принципы работы приборов и оборудования. Уметь: обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности. Владеть: современным специализированным ПО.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплины (модули) образовательной программы.

Освоение дисциплины осуществляется: по очной форме обучения в 5 семестре, по заочной форме обучения в 6 семестре.

Дисциплины, на освоение которых базируется данная дисциплина: введение в информационные технологии.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины: технологии эксплуатации оборудования с ЧПУ, основы технической диагностики.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Студент должен:

Знать:

- области применения теории искусственного интеллекта;
- основы построения систем управления на основе методов искусственного интеллекта;
- математические методы кластеризации, аппроксимации, самообучения на основе интеллектуальных средств;
- технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах;

Уметь:

- разрабатывать алгоритмы систем управления на основе нечеткой логики;
- разрабатывать алгоритмы кластеризации и аппроксимации информации на основе нейронных сетей;
- разрабатывать архитектуры экспертных систем;

Владеть:

- навыками работы с различными прикладными программными продуктами проектирования систем управления на основе методов искусственного интеллекта;
- навыками программной реализации алгоритмов систем управления на основе методов искусственного интеллекта;
- методами описания схем баз данных.

Изучение дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является необходимым условием для эффективного освоения дисциплин: технологии эксплуатации оборудования с ЧПУ, основы технической диагностики.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **3 з.е. (108 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Таблица 2 – Распределение часов по видам работ

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	
Общая трудоёмкость дисциплины, час	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	32
занятия лекционного типа	16
занятия практического типа	16
лабораторные работы	0
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	76
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	76
Промежуточная аттестация	Экзамен

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоёмкость указаны для очной формы обучения в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы дисциплины и их трудоёмкость по видам учебных занятий (для очно-заочной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоёмкость, (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение в основы интеллектуальных систем	24	4	4	–	16	Опрос, тест	
2	Основы экспертных систем	22	2	4	–	16	Опрос, тест	
3	Построение систем управления	22	4	2	–	16	Опрос, тест	

	на основе нечеткой логики							
4	Построение систем кластеризации и аппроксимации на основе нейронных систем	18	2	2	–	14	Опрос, тест	
5	Генетические алгоритмы	22	4	4	–	14	Опрос, тест	
	Форма аттестации							Э
	Всего часов по дисциплине	108	16	16	–	76		

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 4, содержание практических занятий – в таблице 5.

Таблица 4 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Введение в основы интеллектуальных систем	Область искусственного интеллекта. Основные понятия и определения. Краткий исторический обзор развития работ в области ИИ. Функциональная структура систем искусственного интеллекта. Разработка системы получения знаний из блока информации. Область искусственного интеллекта.
2	Основы экспертных систем	Понятия данных, информации, знаний, базы знаний. Классификация и структурные схемы экспертных систем. Построение игры крестики-нолики на основе экспертной системы.
3	Построение систем управления на основе нечеткой логики	Понятия лингвистической переменной, функции принадлежности. Структура правил базы знаний. Алгоритмы работы нечетких выводов: Суджено, Мамдани. Сферы применения нечетких систем управления.
4	Построение систем кластеризации и аппроксимации на основе нейронных систем	Понятия нейрона, функция вывода. Принцип функционирования и методы обучения: персептрона, сигмоидального нейрона, нейрона Хебба. Нейрона типа WTA, Инстар и оутстар Гроссберга.
5	Генетические алгоритмы	Понятия особь, популяция. Основные операции генетических алгоритмов: скрещивание, мутация и селекция. Сферы применения систем управления на основе генетических алгоритмов. Обучение нейронной сети с использованием генетических алгоритмов. Программная реализация генетических алгоритмов на языках высокого уровня.

Таблица 5 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Введение в основы интеллектуальных систем	Основные понятия и определения. Краткий исторический обзор развития работ в области ИИ. Функциональная структура систем искусственного интеллекта
2	Основы экспертных систем	Разработка системы получения знаний из блока информации. Разработка архитектуры базы знаний. Методы получения знаний на основе обработки экспертных данных.

3	Построение систем управления на основе нечеткой логики	Построение систем управления на основе нечеткой логики. Фазификация. Дефазификация. Лингвистическая переменная. Функция принадлежности.
4	Построение систем кластеризации и аппроксимации на основе нейронных систем	Сферы применения систем управления на основе нейронных сетей. Методы кластеризации на основе нейронной сети WTA. Нейроны Адалайн.
5	Генетические алгоритмы	Обучение нейронной сети с использованием генетических алгоритмов. Программная реализация генетических алгоритмов на языках высокого уровня.

4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

4.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

4.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

4.5 Методические указания по подготовке доклада

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент ≈ 7 мин).

4.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

4.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

а) основная:

1. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 397 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02126-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт.

2. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 157 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07467-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт.

б) дополнительная:

1. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы: учебное пособие для вузов / В. М. Иванов; под научной редакцией А. Н. Сесекина. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 91 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00551-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт.

2. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 165 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07779-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт.

3. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 243 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01042-8. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Введение в основы интеллектуальных систем	Основная: 1, 2 Дополнительная: 1, 2
2	Основы экспертных систем	Основная: 1, 2 Дополнительная: 1, 3
3	Построение систем управления на основе нечеткой логики	Основная: 1, 2 Дополнительная: 1, 2, 3
4	Построение систем кластеризации и аппроксимации на основе нейронных систем	Основная: 1, 2 Дополнительная: 1, 2, 3
5	Генетические алгоритмы	Основная: 1, 2 Дополнительная: 1, 2, 3

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/>. – Загл. с экрана.

2. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/>. – Загл. с экрана.

3. ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>. – Загл. с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 7).

Таблица 7 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке http://docs.cntd.ru

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика» широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций;
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий;
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- Microsoft PowerPoint;
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel.

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

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
Аудитория № 25	Аудитория для прак-	Столы, стулья, классная доска, кафедра для препо-

390000, г. Рязань, ул. <i>Право- Лыбедская, 26/53</i>	тических и семинар- ских занятий Аудитория для теку- щего контроля и про- межуточной аттеста- ции	давателя
Аудитория № 221 390000, г. Рязань, ул. <i>Право- Лыбедская, 26/53</i>	Лекционная аудитория Аудитория для груп- повых и индивидуаль- ных консультаций	Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук, жалюзи.
Аудитория № 208 390000, г. Рязань, ул. <i>Право- Лыбедская, 26/53</i>	Компьютерная аудито- рия Аудитория для курсо- вого проектирования Аудитория для само- стоятельной работы оснащенная компью- терной техникой с воз- можностью подключе- ния к сети «Интернет» и обеспечением досту- па в Электронную ин- формационно- образовательную среду института	Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер; Рабочее место учащегося: - персональный компьютер программное обеспе- чение; - Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN 1 License No Level Legalization Get Genuine. Лицен- зия № 47945625 от 14.01.2011 - Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отече- ственного производства, бесплатная версия - LibreOffice 7.0.3. Свободно распространяемая Срок действия Лицензий: до 30.08.2024.

7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Таблица 9 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируе- мой компетенции	Период фор- мирования компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в основы интеллекту- альных систем	ОПК-5	В течение 5/6 семестров	Вопросы к экзамену, тестовые задания
2	Основы экспертных систем	ОПК-5		
3	Построение систем управления на основе нечеткой логики	ОПК-5		
4	Построение систем кластериза- ции и аппроксимации на основе нейронных систем	ОПК-5		
5	Генетические алгоритмы	ОПК-5		

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенций

Дескрип- тор ком-	Показатель оценивания	Форма контроля		
		УО	Т	Э

петенций				
Знает	о наличии межкультурного разнообразия общества (ОПК-5)	+	+	+
Умеет	воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контексте (ОПК-5)	+	+	+
Владеет	навыками работы с различными прикладными программными продуктами проектирования систем управления на основе методов искусственного интеллекта (ОПК-5)	+	+	+

7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»
- «не аттестован»

Таблица 11 – Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	принципы работы приборов и оборудования.	Отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично»
Умеет	обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности.		
Владеет	современным специализированным ПО.		
Знает	области применения теории искусственного интеллекта;	Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо»
Умеет	разрабатывать алгоритмы систем управления на основе нечеткой логики;		
Владеет	навыками работы с различными прикладными программными продуктами проектирования систем управления на основе методов искусственного интеллекта;		
Знает	основы построения систем управления на основе методов искусственного интеллекта;	Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Умеет	разрабатывать алгоритмы систем управления на основе нечеткой логики;		
Владеет	навыками программной реализации алгоритмов систем управления на основе методов искусственного интеллекта;		

Знает	математические методы кластеризации, аппроксимации, самообучения на основе интеллектуальных средств;	Неудов- летвори- тельно	Полное или ча- стичное посеще- ние лекционных, практических за- нятий. Неудовле- творительное вы- полнение практи- ческих заданий.
Умеет	разрабатывать алгоритмы кластеризации и аппроксимации информации на основе нейронных сетей;		
Владе- ет	методами описания схем баз данных.		
Знает	технологии разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах;	Не атте- стован	Непосещение лекционных и практических за- нятий. Невыпол- нение практиче- ских заданий.
Умеет	разрабатывать архитектуры экспертных систем;		
Владе- ет	навыками алгоритмов систем;		

7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»

Таблица 12 - Шкала и критерии оценивания на экзамене

Критерии	Оценка		
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.
Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов			

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических и семинарских занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению поставленных задач, в виде тестирования по отдельным темам дисциплины.

Промежуточный контроль осуществляется на зачете в виде письменного ответа на теоретические вопросы и последующей устной беседы с преподавателем

7.3.1. Тестовые вопросы для текущего контроля успеваемости по дисциплине

1. Интеллект – это способность _____ решать интеллектуальные задачи путем приобретения, запоминания и целенаправленного преобразования знаний в процессе обучения на опыте и адаптации к разнообразным обстоятельствам.

2. Искусственный интеллект - способность автоматизированных _____ брать на себя отдельные функции интеллекта человека.

3. Интеллектуальный анализ данных и знаний – процесс обнаружения пригодных к использованию _____ и _____ в сверхбольших объемах информации с применением методов математической статистики, теории баз данных, теории искусственного интеллекта и др.

4. Модель интеллектуального анализа данных – это набор _____, которые можно применить к данным для формирования на их основе новых знаний.

5. _____ – результат познания действительности, проверенный практикой или практическая информация, которая активно управляет процессами выполнения задач, решения проблем и принятия решений.

6. Система искусственного интеллекта – это _____

7. Экспертная система – это система искусственного интеллекта для решения _____ задач на основе знаний экспертов в предметной области.

8. _____ – программа, самостоятельно выполняющая задание, указанное пользователем, в течение длительных промежутков времени.

9. Метод редукции – это _____

10. _____ – неотрицательный параметр, характеризующий рассеяние значений величины, приписываемых измеряемой величине на основании измерительной информации.

11. _____ – предназначена для формализации человеческих способностей к неточным или приближенным рассуждениям, которые позволяют более адекватно описывать ситуации с неопределенностью.

12. Передача параметров и согласование формальных и фактических параметров может осуществляться по _____ и по _____

13. Элементами множества может быть любой неизменяемый тип данных: _____

14. Перед отключением компьютера информацию можно сохранить во _____ памяти.

15. Драйвер – это _____

16. Персональный компьютер - это _____
17. При подключении компьютера к телефонной сети используется: _____
18. Программа, хранящаяся во внешней памяти, после вызова на выполнение попадает в _____ и обрабатывается _____
19. Принтеры бывают: _____
20. Для правильной работы периферийного устройства драйвер этого устройства должен находиться на _____

7.3.2 Вопросы с открытым вариантом ответа для текущего контроля успеваемости по дисциплине

1. Какие вычисления используют системы искусственного интеллекта?

- а) Жесткие вычисления;
- б) Мягкие вычисления;
- в) Твердые вычисления.

2. Искусственный интеллект это -

- а) направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках программирования;
- б) направление, которое позволяет решать интеллектуальные задачи на подмножестве естественного языка;
- в) направление, которое позволяет решать статистические задачи на языках программирования;
- г) направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках представления знаний;

3. Кто создал основополагающие работы в области искусственного интеллекта - кибернетике?

- а) Раймонд Луллий;
- б) Норберт Винер;
- в) Лейбниц;
- г) Декарт.

4. Какими характерными особенностями обладают системы искусственного интеллекта?

- а) обработка данных в символьной форме;
- б) обработка данных в числовом формате;
- в) присутствие четкого алгоритма.

5. Научное направление, связанное с попытками формализовать мышление человека называется ...

- а) представлением знаний;
- б) нейронной сетью;
- в) экспертной системой;
- г) искусственным интеллектом.

6. Как называется область информационной технологии, изучающая методы превращения знаний в объект обработки на компьютере?

- а) теория автоматизированных систем управления;
- б) теория систем управления базами данных;
- в) инженерия знаний.

7. Как называется искусственная система, имитирующая решение человеком сложных задач в процессе его жизнедеятельности ...

- а) механизмом логического вывода;
- б) системой управления базами данных;
- в) искусственным интеллектом.

8. Состав базы знаний?

- а) Объекты и правила;
- б) Правила и атрибуты;
- в) Факты и правила;
- г) Объекты, правила и атрибуты.

9. При выполнении каких условий компьютерную программу можно назвать экспертом?

- а) программа, обладающая знаниями, сконцентрированными на определенную область;
- б) программа, обладающая знаниями, из которых вытекает решение проблемы;
- в) программа, обладающая случайно накопленными знаниями;
- г) программа, обладающая знаниями, из которых не вытекает решение проблемы;

10. Какой символ алфавита логики предикатов обозначает отрицательную частицу "не" или ее синонимы?

- а) символ лжи;
- б) символ отрицания;
- в) конъюнкция.

7.3.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Тестирование

- 1) Какие вычисления используют системы искусственного интеллекта? (Жесткие вычисления; Мягкие вычисления; Твердые вычисления).
- 2) На чем базируются экспертные системы? (База знаний; База данных, База поиска).
- 3) Что является результатом работы систем искусственного интеллекта? (Данные; Числа; Знания).
- 4) К методам систем искусственного интеллекта не относятся? (Нейронные сети; Генетические алгоритмы; Симплекс метод).
- 5) Когда искусственный интеллект появился, как научное направление? (В начале XX века, В середине XX века, В 90 годах XX века).

Тема 2. Основы экспертных систем

- 1) Базы знаний экспертных систем не содержат? (Факты, Правила, Статику).
- 2) Экспертные системы не бывают? (Квазидинамические, Динамические, Постдинамические).
- 3) Какая из предложенных систем является экспертной? (MYCIN, MS Access, MySQL).
- 4) Экспертная система не может функционировать в режиме (Ввода данных, Консультаций, Вывода данных).

Тема 3. Построение систем управления на основе нечеткой логики:

- 1) Как называется функция на основе, которой производится связь между базовым значением и нечеткой меткой? (Функции обеспеченности; Функции максимума; Функции принадлежности).

2) Для описания нелинейных зависимостей, в нечеткой логике, лучше всего подходит функция? (Гаусса; Треугольная; Трапецевидная).

3) Максимальное значение функцию принадлежности равно? (1; 10 100).

4) Наименее точный алгоритм нечеткого вывода является? (Метод Суджено; Метод максимума; Метод Мамдани.).

5) В каком методе нечеткого вывода применяется поиск центра тяжести фигуры функции принадлежности? (Метод Суджено; Метод максимума; Метод Мамдани.).

Тема 4. Построение систем кластеризации и аппроксимации на основе нейронных систем:

1) Какие значения может принимать Песпетрон на выходе? (1 и 0; 1 и 5; 10 и 100).

2) На что влияет коэффициент β в униполярной функции ? (Максимум функции; Уровень наклона функции, Минимум функции).

3) В каких режимах может обучаться Инстар Гроссберга? (Только с учителем; Как с учителем так и без; Только без учителя).

4) На что влияет коэффициент обучения в нейронных сетях? (Точность; Способность сети к самообучению).

5) На основе какого правила производится обучение нейронной сети WTA? (Мамдани, Гроссберга, Суджено).

Тема 5. Генетические алгоритмы:

1) Как называется операция в генетических алгоритмах, когда выбирается для дальнейших расчетов лучшая особь? (Мутация, Отбор; Скрещивание).

2) Как называется операция в генетических алгоритмах, когда выбирается для дальнейших расчетов характеристики двух особей совмещаются? (Мутация, Отбор; Скрещивание).

3) Как называется операция в генетических алгоритмах, когда в особи случайно изменяются характеристики? (Мутация, Отбор; Скрещивание).

4) Для чего применяются генетические алгоритмы в нейронных сетях в процессе обучения? (Обхода локальных максимумов; суммирования входных значений; реализации функции активации).

7.4.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.3.1 Вопросы к экзамену по дисциплине

1) Данные и знания.

2) Общая характеристика задач решаемых методами ИИ.

3) Процесс принятия решения СИИ.

4) Структурная схема нечеткой системы управления.

5) Нечеткие множества и лингвистическая переменная.

6) Нечеткие алгоритмы вывода.

7) Операции с нечеткими множествами.

8) Основные компоненты и классификация НС.

9) Персептрон.

10) Сигмоидальный нейрон.

11) Нейроны типа «Адалайн».

12) Инстар и оутстар Гроссберга.

13) Нейроны типа WTA.

14) Модель нейронов Хебба.

15) Многослойный персептрон.

16) Градиентный метод обучения.

17) Дискретный метод обучения.

18) Определение экспертных систем.

19) Методы заполнения базы знаний.

20) Метод прецедентов.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.4.1 Основные положения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или её разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объёме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является **экзамен**. Экзамен проводится в объёме рабочей программы в устной форме.

Экзамен проводится **по билетам**.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

7.4.2 Организационные мероприятия

Экзамен принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приёма экзамена.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчёта не более двадцати экзаменуемых на одного экзаменатора.

Время, отведённое на подготовку ответа по билету, не должно превышать 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путём постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путём производства расчётов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

По результатам освоения дисциплины и выполнения практических заданий в ходе семестра преподаватель в праве освободить студента от ответа на теоретическую часть билета.

По результатам освоения дисциплины и выполнения практических заданий в ходе семестра преподаватель имеет право освободить студента от промежуточной аттестации с выставлением оценки «хорошо» или «отлично».

7.4.3 Действия экзаменатора

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программой данной учебной дисциплины, материалами практических занятий, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т. п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трёх человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задаёт дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Рабочую программу по дисциплине составил старший преподаватель кафедры "Энергетические системы и точное машиностроение" Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета Н.В.Аверин

« ____ » _____ 2023 г.

подпись

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании "Энергетические системы и точное машиностроение" Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета.

« ____ » _____ 2023 г.

протокол № ____

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по учебной и научной работе

Доцент кафедры "Энергетические системы и точное машиностроение"

_____ А. М. Грибков

_____ А. Н. Паршин

« ____ » _____ 2023 г.

« ____ » _____ 2023 г.

Программа утверждена на заседании Учёного совета Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета

« ____ » _____ 2023 г.

протокол № ____

Учёный секретарь совета
к. ф-м. н., доцент

_____ Г. И. Мельник