Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
по учебно-методической работе
филиала ФГБОУ ВО "НИУ "МЭИ"
в г. Смоленске
_____ В.В. Рожков
«10» 02 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 09.04.03 «Прикладная информатика»

Магистерская программа «Информационные системы и технологии в управлении бизнес–процессами»

Уровень высшего образования: магистратура

Нормативный срок обучения: 2 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Смоленск

Программа составлена с учетом ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017 г. № 916, с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от «26» ноября 2020 г. № 1456.

Программу составил:

канд. техн. наук, доц. _____ А.Ю. Пучков
подпись ФИО

«20» января 2023 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры информационных технологий в экономике и управлении
«07» февраля 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой информационных технологий в экономике и управлении:

_____ д-р техн. наук, проф. М.И. Дли
подпись ФИО

«08» февраля 2023 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Ответственный в филиале по работе
с ЛОВЗ и инвалидами

_____ Е.В. Зуева
подпись ФИО

«08» февраля 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к решению задач профессиональной деятельности в области информационных и коммуникационных технологий по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (магистерская программа: Информационные системы и технологии в управлении бизнес–процессами) посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС и установленных программой магистратуры на основе профессиональных стандартов, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи дисциплины:

- ознакомить обучающихся со способами применения современных методов искусственного интеллекта в ИС в рамках поставленной цели;
- дать представление о способах использования современных интеллектуальных ИС;
- - развить навыки разработки методов формализации и алгоритмизации информационных процессов с использованием современных интеллектуальных технологий;
- привить умение применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач в области интеллектуальных ИС;
- сформировать умения разрабатывать компоненты и элементы программного обеспечения на основе методов искусственного интеллекта в ИС;
- привить навыки аргументированно и конструктивно отстаивать свои позиции и идеи в области применения интеллектуальных ИС;
- сформировать практические навыки применения новых научных принципов и методов исследований в области искусственных ИС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Методы искусственного интеллекта в информационных системах относится *к обязательной части программы.*

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.О.01 Иностранный язык в профессиональных коммуникациях
Б1.О.03 Инструментальные методы и модели поддержки принятия решений
Б1.О.04 Информационное общество и проблемы прикладной информатики
Б1.О.05 Управление ИТ-проектами
Б1.О.06 Методология научного исследования
Б1.О.07 Методология и технология проектирования информационных систем
Б1.В.ДВ.01.02 Современные технологии баз и банков данных
Б1.В.ДВ.01.03 Адаптивные информационные и коммуникационные технологии
Б1.В.ДВ.02.02 Маркетинговый анализ рынка информационных технологий
Б2.В.01(У) Ознакомительная практика

Перечень последующих дисциплин и практик, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Б2.В.04(Пд) Преддипломная практика
Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.01 Научные информационные системы
ФТД.02 Информационные технологии цифровой экономики

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.4 Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке	Знает: способы применения современных методов ИИ в ИС в рамках поставленной цели Умеет: умеет аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке Владеет: навыками аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи на государственном языке РФ и иностранном языке
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1 Самостоятельно определяет направления совершенствования и развития своих знаний в математической, естественнонаучной, социально-экономической и профессиональной сферах для решения научных задач на основе междисциплинарного подхода	Знает: способы применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач в области интеллектуальных ИС Умеет: самостоятельно определять направления совершенствования и развития своих знаний в математической, естественнонаучной, социально-экономической и профессиональной сферах Владеет: навыками применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний в новых или незнакомых областях
	ОПК-1.2 Решает нестандартные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	Знает: способы применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний Умеет: решать нестандартные задачи с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний в области интеллектуальных ИС Владеет: навыками решения нестандартных задач с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний в области интеллектуальных ИС

ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.3 Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных алгоритмов и программных средств	Знает: способы выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных алгоритмов и программных средств Умеет: обосновывать выбор интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных алгоритмов и программных средств Владеет: навыками разработки методов формализации и алгоритмизации информационных процессов с использованием современных интеллектуальных технологий
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1 Выбирает методы исследования адекватные поставленной профессиональной задаче	Знает: способы выбора методов исследования, адекватных поставленной задаче в области искусственных ИС Умеет: применять на практике новые научные принципы и методы исследований искусственных ИС Владеет: методами исследования искусственного интеллекта в ИС
	ОПК-4.2 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований	Знает: нормативно-правовые акты для оформления специальной документации в области алгоритмизации и программирования Умеет: применять нормативно-правовые акты для оформления специальной документации в области алгоритмизации и программирования Владеет: навыками применения нормативно-правовых актов для оформления специальной документации в области алгоритмизации и программирования
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1 Разрабатывает программное обеспечение автоматизированных информационных систем	Знает: способы программного и аппаратное обеспечения информационных и автоматизированных интеллектуальных систем Умеет: разрабатывать элементы программного обеспечения на основе методов искусственного интеллекта в ИС Владеет: навыками разработки программного обеспечения интеллектуальных автоматизированных информационных систем
	ОПК-5.2 Предлагает возможные варианты модернизации программного и аппаратного обеспечения автоматизированных информационных систем, оценивая их достоинства и недостатки	Знает: возможные варианты модернизации программного и аппаратного обеспечения автоматизированных информационных систем Умеет: оценить достоинства и недостатки варианты модернизации программного и аппаратного обеспечения автоматизированных информационных систем Владеет: навыками управления автоматизированных интеллектуальных ИС
	ОПК-5.3 Модернизирует программное обеспечение автоматизированных информационных систем	Знает: способы модернизации программного и аппаратное обеспечения информационных и автоматизированных интеллектуальных систем Умеет: модернизировать программное обеспе-

		чение автоматизированных ИС Владеет: навыками работы с программным обеспечением в области интеллектуальных ИС
ОПК-6. Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.1 Использует современные инструменты и методы для исследования проблем прикладной информатики и развития информационного общества	Знает: способы современные инструменты и методы для исследования проблем прикладной информатики и развития информационного общества Умеет: использовать современные инструменты и методы для исследования проблем прикладной информатики и развития информационного общества Владеет: инструментами и методами прикладной информатики для проведения исследований в области интеллектуальных ИС
	ОПК-6.2 Выбирает методы и средства информатики для решения научных задач	Знает: способы исследования современных проблем в области интеллектуальных ИС Умеет: выбирать методы и средства информатики для решения научных задач в области интеллектуальных ИС Владеет: методами прикладной информатики для решения научных задач
ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ОПК-7.1 Выбирает методы научных исследований и математического моделирования адекватные решаемым научным задачам в области проектирования и управления информационными системами	Знает: способы выбора методов искусственного интеллекта в области проектирования и управления информационными системами Умеет: выбирать методы научных исследований и математического моделирования для решения задач в области искусственного интеллекта Владеет: методами искусственного интеллекта в области проектирования и управления информационными системами
	ОПК-7.3 Использует методы научных исследований и математического моделирования при решении научных задач в области управления информационными системами	Знает: способы использования методов научных исследований и математического моделирования Умеет: использовать методы научных исследований и математического моделирования при решении научных задач в области управления интеллектуальными информационными системами Владеет: навыками использования методов научных исследований и математического моделирования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

№	Индекс	Наименование	Семестр 3										Семестр 4										Итого за курс										Каф.	Семестры
			Контроль	Академических часов								з.е.	Недель	Контроль	Академических часов								з.е.	Недель	Контроль	Академических часов								з.е.	Недель		
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	Всего			
1	Б1.О.08	Методы искусственного интеллекта в информационных системах	Экз	252	48	16	32			159	45	7													Экз	252	48	16	32			159	45	7		20	3

ОБОЗНАЧЕНИЯ:
Виды промежуточной аттестации (виды контроля):
Экз - экзамен;
ЗаО - зачет с оценкой;
За – зачет;
Виды работ:
Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;
Лек. – лекционные занятия;
Лаб.– лабораторные работы;
Пр. – практические занятия;
КРП – курсовая работа (курсовой проект);
РГР – расчетно-графическая работа (реферат);
СР – самостоятельная работа студентов;
з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	Лекционные занятия 8 шт. по 2 часа: 1.1. Понятие искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных технологий. История развития ИИ. 1.2. Модели представления знаний. 1.3. Экспертные системы и их структура. 1.4. Нечеткие логические модели представления знаний. 1.5. Структура искусственного нейрона. Понятие искусственной нейронной сети и ее виды. Достоинства и недостатки ИИС. 1.6. Обучение ИИС и математическая формулировка этого процесса. 1.7. Гибридные искусственные нейронные сети. 1.8. Перспективные методологии ИИ.
2	Лабораторные работы 8 шт. по 4 часа: 2.1. Разработка нечеткого аппроксиматора функциональных зависимостей – часть 1. 2.2. Разработка нечеткого аппроксиматора функциональных зависимостей – часть 2. 2.3. Разработка простой нечеткой экспертной системы. 2.4. Разработка гибридной нечеткой экспертной системы. 2.5. Решение задач аппроксимации и прогнозирование данных с помощью ИИС. 2.6. Разработка гибридной нейронной сети для заданной предметной области – часть 1. 2.7. Разработка гибридной нейронной сети для заданной предметной области – часть 2. 2.8. Разработка элементов ИИС.
3	Самостоятельная работа студентов по темам: 3.1. Понятие искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных технологий. История развития ИИ. 3.2. Модели представления знаний. Экспертные системы и их структура. 3.3. Нечеткие логические модели представления знаний. 3.4. Искусственные нейронные сети. Гибридные искусственные нейронные сети. 3.5. Перспективные методологии ИИ.

Текущий контроль:

Индикаторы достижения компетенции	Вид текущего контроля	Тема
УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели проекта, определяет связи между ними. УК-2.2 Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта. УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками	Защита лабораторных работ Проверка конспектов лекций Проверка материалов самостоятельной работы Проверка отчета по лабораторным работам	Понятие искусственного интеллекта (ИИ) и интеллектуальных технологий. История развития ИИ

контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.		
УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач. УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования. ПК-1.1 Вырабатывает варианты реализации требований к программному обеспечению и анализирует возможности их реализации	Защита лабораторных работ Проверка конспектов лекций Проверка материалов самостоятельной работы Проверка отчета по лабораторным работам	Модели представления знаний. Экспертные системы и их структура.
УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач. УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования. ПК-1.1 Вырабатывает варианты реализации требований к программному обеспечению и анализирует возможности их реализации	Защита лабораторных работ Проверка конспектов лекций Проверка материалов самостоятельной работы Проверка отчета по лабораторным работам	Нечеткие логические модели представления знаний.
ПК-1.2 Проектирует структуры данных, базы данных, программные интерфейсы, информационные системы по видам обеспечения ПК-1.3 Разрабатывает и адаптирует компоненты, модули прикладного программного обеспечения ПК-3.3 Разрабатывает архитектуру, прототипы, структуру программного кода и структуру баз данных ИС ПК-3.4 Обеспечивает соответствие процессов интеграционного тестирования ИС стандартам и технологиям	Защита лабораторных работ Проверка конспектов лекций Проверка материалов самостоятельной работы Проверка отчета по лабораторным работам	Структура искусственного нейрона. Понятие искусственной нейронной сети и ее виды. Достоинства и недостатки ИИС. Обучение ИИС и математическая формулировка этого процесса Гибридные искусственные нейронные сети.
УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования.	Защита лабораторных работ Проверка конспектов лекций Проверка материалов самостоятельной работы Проверка отчета по лабораторным работам	Перспективные методологии ИИ

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Интерактивная лекция (лекция-визуализация) Индивидуальные и групповые консультации
2	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий индивидуально
3	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
4	Контроль (промежуточная аттестация: экзамен)	Технология устного опроса

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Оценочные средства текущего контроля

Вопросы для защиты лабораторной работы «Разработка нечеткого аппроксиматора функциональных зависимостей»

1. Понятие нечеткого множества.
2. Основные операции над нечеткими множествами
3. Достоинства и недостатки аппарата нечеткой логики.
4. Методы аппроксимации функциональных зависимостей.
5. Примеры лингвистических переменных.

Вопросы для защиты лабораторной работы «Разработка простой нечеткой экспертной системы»

1. Понятие нечеткой экспертной системы.
2. Назначение простой нечеткой экспертной системы.
3. Порядок работы с простой нечеткой экспертной системы.
4. Состав простой нечеткой экспертной системы.

Вопросы для защиты лабораторной работы «Разработка гибридной нечеткой экспертной системы»

1. Структура экспертных систем.

2. Какие функции выполняет эксперт по знаниям при разработке экспертной системы?
3. Перечислить методы представления знаний.
4. В чем заключается отличие семантических и фреймовых сетей?
5. Геометрическая интерпретация алгоритма Мамдани.

Вопросы для защиты лабораторной работы «Решение задач аппроксимации и прогнозирование данных с помощью ИИС»

1. Перечислите методы прогноза временных рядов.
2. Структура искусственного нейрона.
3. Виды функций активации искусственного нейрона.
4. В чем заключается удобство применения сигмоидальной функции активации при реализации градиентного метода настройки параметров нейронной сети?
5. Для чего проводится нормализация данных при обучении нейронной сети?

Вопросы для защиты лабораторной работы «Разработка гибридной нейронной сети для заданной предметной области»

1. Что называется гибридной ИНС?
2. Дайте определение Т-нормы.
3. Изобразите структуру гибридной нейронной сети.
4. Какие инструменты есть в среде MatLAB для реализации гибридной ИНС?
5. В чем состоит преимущество гибридной ИНС по сравнению с обычными ИНС?

Вопросы для защиты лабораторной работы «Разработка элементов ИИС»

1. Перечислите этапы разработки ИИС.
2. В чем состоит отличие машинного интеллекта от человеческого?
3. Для чего предназначена подсистема объяснений в ИИС?
4. Что такое «решатель» в составе ИИС и какие методы его реализации существуют?
5. Какие характеристики задачи свидетельствуют о целесообразности применения искусственного интеллекта для ее решения?

Результаты текущего контроля по вышеуказанным в разделе 4 видам фиксируются с использованием трехбалльной системы (0, 1, 2) в виде контрольных недель - при принятой в филиале системе на 6-й и 12-й учебной неделе семестра, а также учитываются преподавателем при осуществлении промежуточной аттестации по настоящей дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – *экзамен в 3-м семестре.*

Оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к экзамену)

1. Понятие искусственного интеллекта (ИИ). История становления ИИ. Направления развития ИИ. Области практического применения ИИС.
2. Нечеткие множества. Функция совместимости. Операции над нечеткими множествами и их геометрическая интерпретация. Понятие о треугольных нормах. Методы построения функций принадлежности.
3. Нечеткая и лингвистическая переменные. Нечеткие числа. Целесообразность применения систем нечеткой логики. Недостатки систем нечеткой логики.
4. Нечеткие отношения. Свертка двух нечетких отношений. Нечеткая импликация.

5. Нечеткие выводы. Этапы логического вывода. Алгоритмы нечетких выводов Mamdani, Tsukamoto и их геометрическая интерпретация.
6. Нечеткие выводы. Этапы логического вывода. Алгоритмы нечетких выводов Sugeno, Larsen и их геометрическая интерпретация.
7. Нисходящие нечеткие выводы. Пример.
8. Методы приведения к четкости.
9. Данные. Знания. Классификация знаний. Методы извлечения знаний.
10. Модели представления знаний, их достоинства и недостатки.
11. Машина вывода. Цикл работы интерпретатора. Стратегии управления выводом.
12. Машинное обучение: типы, способы машинного обучения, функционалы качества, практические сферы применения.
13. Определение экспертной системы (ЭС), обобщенная структура, области применения.
14. Классификация систем, основанных на знаниях.
15. Этапы проектирования ЭС. Факты, свидетельствующие о целесообразности разработки ЭС. Характеристики подходящих для ЭС задач.

Пример практических заданий, выносимых на экзамен, для проверки практических умений и навыков студентов по дисциплине

Вариант 1

Провести нечеткую аппроксимацию функции $t(x,r)= e^{-x - r}$ при изменении x на отрезке [1, 2.7], r на отрезке [2, 5]. Взять по пять равноотстоящих точек (включая границы отрезков) именения независимых переменных на соответствующих отрезках. Выполнить проверку построения поверхности в MathCAD или в другой системе (Excel, MatLAB).

Вариант 2

Провести нечеткую аппроксимацию функции $Y(r,x)= x^2 + r^2$ при изменении r на отрезке [-2.3, 2], x на отрезке [5, 7]. Взять по пять равноотстоящих точек (включая границы отрезков) именения независимых переменных на соответствующих отрезках. Выполнить проверку построения поверхности в MathCAD или в другой системе (Excel, MatLAB).

Вариант 3

Провести нечеткую аппроксимацию функции $RITA(u,k)= e^{-\left(k^2+u^2\right)}$ при изменении u на отрезке [-2.2, 2.5], k на отрезке [0, 2]. Взять по пять равноотстоящих точек (включая границы отрезков) именения независимых переменных на соответствующих отрезках. Выполнить проверку построения поверхности в MathCAD или в другой системе (Excel, MatLAB).

Вариант 4

Провести нечеткую аппроксимацию функции $Z(r,x)= \sin(x + r)$ при изменении r на отрезке [-1.5, 4], x на отрезке [6.2, 9]. Взять по пять равноотстоящих точек (включая границы отрезков) именения независимых переменных на соответствующих отрезках. Выполнить проверку построения поверхности в MathCAD или в другой системе (Excel, MatLAB).

Вариант 5

Провести нечеткую аппроксимацию функции $Z(d,c)= e^{\cos(d+c)}$ при изменении d на отрезке [2.5, 4.5], c на отрезке [6.2, 9.2]. Взять по пять равноотстоящих точек (включая границы отрезков) именения независимых переменных на соответствующих отрезках. Выполнить проверку построения поверхности в MathCAD или в другой системе (Excel, MatLAB).

Вариант 6

Провести нечеткую аппроксимацию функции $Q(w,u)= w + 2e^{\cos(w+u)}$ при изменении w на отрезке [1.5, 4.5], u на отрезке [6.2, 9.2]. Взять по пять равноотстоящих точек (включая границы отрезков) именения независимых переменных на соответствующих отрезках. Выполнить проверку построения поверхности в MathCAD или в другой системе (Excel, MatLAB).

Вариант 7

Провести нечеткую аппроксимацию функции $LORA(p,u)= 3p + u^{0,7}$ при изменении p на отрезке [15, 45], u на отрезке [62, 92]. Взять по пять равноотстоящих точек (включая границы отрезков) именения независимых переменных на соответствующих отрезках. Выполнить проверку построения поверхности в MathCAD или в другой системе (Excel, MatLAB).

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено".

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины.. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Для проведения лекционных занятий

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Для проведения занятий лабораторного типа

Учебная аудитория для лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается **доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет** для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:
- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1 Богданов Е. П. Интеллектуальный анализ данных [электронный ресурс]: учебное пособие. – Волгоград : Волгоградский ГАУ : Лань , 2019. – 112 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/139228

2 Федотов А. В. Компьютерное управление в производственных системах [электронный ресурс]: учебное пособие для ВПО : учебное пособие. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 620 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/140775/#2

Дополнительная литература.

1 Остроух А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии [электронный ресурс]: монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115518

2 Макшанов А.В. Технологии интеллектуального анализа данных [электронный ресурс]: учебное пособие. –Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 212 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/120063/#2

3 Пенькова Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта [электронный ресурс]: учебное пособие. Красноярск : СФУ, 2019. – 116 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/

4 Стоянова О.В. Методические указания к расчетному заданию по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы». – Смоленск: РИО филиала ГОУВПО «МЭИ(ТУ)» в г. Смоленске, 2011.– 28 с.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10