

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Башкирский институт технологий и управления (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет
технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор БИТУ (филиала)
Е.В. Кузнецова
« 29 » июня 2023 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.04.16 Интеллектуальные информационные системы

Кафедра:	Информационные технологии и системы управления
Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль):	Технологические процессы и оборудование производственных систем
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год набора:	2023
Общая трудоемкость:	216 часов/6 з.е.

Мелеуз, 2023 г.

Программу составил(и):
ассистент Копылова Ю.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

"Интеллектуальные информационные системы"


разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 26 октября 2023 г. протокол № 03 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Руководитель ОПОП

 доцент, к.т.н. доцент Соловьева Е.А

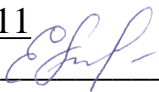
Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры

Информационные технологии и системы управления

Протокол от 29 июня 2023 г. № 11
И.о. зав. кафедрой Одинокова Е.В. 

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от 29 июня 2023 г. № 11
И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В. 

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Формирование знаний и компетенций в области применения интеллектуальных информационных систем к решению задач автоматизированного управления технологическими процессами в условиях неопределенности на основе изучения современного состояния теории нечеткой логики, экспертных систем и технологии ассоциативной памяти; приобретение умений и навыков проектирования и эксплуатации технических средств и систем автоматизации на базе интеллектуальных информационных устройств, регуляторов и интеллектуальной обратной связи.

1.2. Задачи:

- освоение методик проведения необходимых расчетов, исследований и проектирования интеллектуальных систем
- изучение образцов интеллектуальных систем;
- знакомство с состоянием рынка интеллектуальных систем с целью осознанного выбора их для реализации конкретных проектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Пакеты прикладных программ для профессиональной деятельности	2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Основы информационных технологий	1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4	8	8
Практические	8	8	8	8	16	16
В том числе электрон.	8	8	8	8	16	16
В том числе в форме прак.подготовки			2	2	2	2
Итого ауд.	12	12	12	12	24	24
Контактная работа	12	12	12	12	24	24
Сам. работа	96	96	69	69	165	165
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	108	108	108	108	216	216

Вид промежуточной аттестации:

Зачёт 6 семестр
Экзамен 7 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

ОПК-4:Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.1: Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы

ОПК-4.2: Умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии

ОПК-4.3: Владеет навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1. Основные понятия систем искусственного интеллекта						
1.1	Тема1. Основные понятия систем искусственного интеллекта. Содержание: 1.1. Основные понятия. 1.2. Прямая и обратная цепочки рассуждений. 1.3. Агенты и среды. Знать: факты и правила, упрощение, механизм вывода, база знаний, экспертная система, получение данных; определения целей; определения фактов, имеющих отношение к этим целям. /Лек/	6	1	0	0		устный опрос, тестирование
1.2	Практическая работа №1. Основные понятия систем искусственного интеллекта. Содержание: Рассуждения в пространстве состояния среды Уметь: применять факты и правила, упрощение, механизм вывода, база знаний, экспертная система, получение данных; определения целей; определение фактов, имеющих отношение к этим целям. Владеть: навыками применения фактов и правил, упрощение, механизм вывода, база знаний, экспертная система, получение данных, определение целей, определение фактов, имеющих отношение к этим целям для решения задач. /Пр/	6	2	0	0		отчет по практической работе
1.3	Тема1. Основные понятия систем искусственного интеллекта. Содержание: 1.1. Основные понятия. 1.2. Прямая и обратная цепочки рассуждений. 1.3. Агенты и среды. Знать: факты и правила, упрощение, механизм вывода, база знаний, экспертная система, получение данных; определения целей; определения фактов, имеющих отношение к этим целям. Уметь: применять факты и правила, упрощение, механизм вывода, база знаний, экспертная система, получение данных; определения целей; определение	6	26	0	0		вопросы для самоподготовки

	<p>фактов, имеющих отношение к этим целям. Владеть: навыками применения фактов и правил, упрощение, механизм вывода, база знаний, экспертная система, получение данных, определение целей, определение фактов, имеющих отношение к этим целям для решения задач. /Ср/</p>						
	<p>Раздел 2. Математический аппарат, используемый в задачах искусственного интеллекта</p>						
2.1	<p>Тема 2: Математический аппарат, используемый в задачах искусственного интеллекта Содержание: 2.1. Логика высказываний. 2.2. Рассуждения в пространстве состояний среды. Знать: символы языка логики высказываний, логические законы, формализацию вывода средствами логики высказываний /Лек/</p>	6	1	0	0		устный опрос, тестирование
2.2	<p>Практическая работа №2. Математический аппарат, используемый в задачах искусственного интеллекта Содержание: упрощение логических выражений, построение таблиц Уметь: упрощать логические выражения, строить таблицы истинности, осуществлять формализацию вывода средствами логики высказываний Владеть: навыками решать задачи на упрощение логических выражений, строить таблицы истинности, осуществлять формализацию вывода средствами логики высказываний; истинности /Пр/</p>	6	2	0	0		отчет по практической работе
2.3	<p>Тема 2: Математический аппарат, используемый в задачах искусственного интеллекта Содержание: 2.1. Логика высказываний. 2.2. Рассуждения в пространстве состояний среды. Знать: символы языка логики высказываний, логические законы, формализацию вывода средствами логики высказываний Уметь: упрощать логические выражения, строить таблицы истинности, осуществлять формализацию вывода средствами логики высказываний Владеть: навыками решать задачи на упрощение логических выражений, строить таблицы истинности, осуществлять формализацию вывода средствами логики высказываний;</p>	6	24	0	0		вопросы для самоподготовки

	/Ср/						
	Раздел 3.Экспертные системы						
3.1	<p>Тема 3. Экспертные системы Краткое содержание: Определение экспертной системы. Структура экспертных систем. Разработка и проектирование ЭС. Обработка знаний и вывод решений в интеллектуальных системах. Знать: структуру экспертных систем, обработку знаний и вывод решений в интеллектуальных системах /Лек/</p>	6	1	0	0		Устный опрос тестирование
3.2	<p>Практическая работа №3. База знаний, правила вывода, машина вывода Краткое содержание: обработка знаний и вывод решений в интеллектуальных системах Уметь: проводить обработку знаний и вывод решений в интеллектуальных системах Владеть: навыками создания простых структур данных. Domains. Predicates /Пр/</p>	6	1	0	0		отчет по практической работе
3.3	<p>Практическая работа №4. Организация базы знаний. Создание простых структур данных. Domains. Predicates. Clauses Краткое содержание: Создание простых структур данных. Domains. Predicates. Clauses. Формировании цели поиска. Получении результатов поиска Уметь: проводить обработку знаний и вывод решений в интеллектуальных системах Владеть: навыками создания простых структур данных. Domains. Predicates /Пр/</p>	6	1	0	0		отчет по практической работе
3.4	<p>Тема 3. Экспертные системы Краткое содержание: Определение экспертной системы. Структура экспертных систем. Разработка и проектирование ЭС. Обработка знаний и вывод решений в интеллектуальных системах. База знаний, правила вывода, машина вывода. Современные ЭС, перспективы развития. Экспертные системы реального времени. Гибридные ЭС. Знать: структуру экспертных систем, обработку знаний и вывод решений в интеллектуальных системах Уметь: проводить обработку знаний и вывод решений в интеллектуальных системах Владеть: навыками создания простых структур данных. Domains. Predicates /Ср/</p>	6	22	0	0		вопросы для самоподготовки
3.5	<p>Тема 4 Логический и эвристический методы</p>	6	1	0	0		Устный опрос

	<p>рассуждений в экспертных системах.</p> <p>Краткое содержание: Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии. Прямой и обратный вывод. Схемы приближенного вывода. Нечеткий вывод знаний. Немонотонность вывода. Статические и динамические ЭС. Приобретение и извлечение знаний из данных.</p> <p>Знать: рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии, прямой и обратный вывод, схемы приближенного вывода, нечеткий вывод знаний.</p> <p>/Лек/</p>						тестирование
3.6	<p>Практическая работа №5.</p> <p>Логический и эвристический методы рассуждений в экспертных системах</p> <p>Краткое содержание: Логический и эвристический методы рассуждений в экспертных системах Значение истинности логического выражения. Формулы.</p> <p>Последовательность определения истинности. Закон отрицания операнда. Вывод в математической логике. Посылки и заключение к нормальной форме. Пустой дизъюнкт.</p> <p>Уметь: проводить логические и эвристические методы рассуждений в экспертных системах</p> <p>Владеть: навыками определения истинности, определения отрицания операнда, вывода в математической логике. /Пр/</p>	6	2	0	0		отчет по практической работе
3.7	<p>Тема 4. Логический и эвристический методы рассуждений в экспертных системах.</p> <p>Краткое содержание: Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии. Прямой и обратный вывод. Схемы приближенного вывода. Нечеткий вывод знаний. Немонотонность вывода. Статические и динамические ЭС. Приобретение и извлечение знаний из данных.</p> <p>Знать: рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии, прямой и обратный вывод, схемы приближенного вывода, нечеткий вывод знаний.</p> <p>Уметь: проводить логические и эвристические методы рассуждений в экспертных системах</p> <p>Владеть: навыками определения истинности, определения отрицания операнда, вывода в математической логике. /Ср/</p>	6	24	0	0		вопросы для самоподготовки
3.8	<p>Зачет</p> <p>Знать процессы, методы поиска,</p>	6	0	0	0		Вопросы к зачету Тестирование

	<p>сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы</p> <p>Уметь выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии</p> <p>Владеть навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности /Зачёт/</p>						
	Раздел 4. Нечеткие множества. Нечеткая логика						
4.1	<p>Тема 5 Нечеткие множества. Нечеткая логика</p> <p>Содержание:</p> <p>5.1. Нечеткие множества</p> <p>5.2. Нечеткая логика</p> <p>По окончании обучения студент будет:</p> <p>Знать: нечеткие множества, операции с нечеткими множествами, нечеткий логический вывод</p> <p>/Лек/</p>	7	1	0	0		Тестирование, Устный опрос
4.2	<p>Практическая работа №6. Нечеткие множества. Нечеткая логика</p> <p>Содержание: Функции принадлежности. Операции над множествами. Моделирование сложных функций принадлежности</p> <p>Уметь: осуществлять операции с нечеткими множествами, осуществлять нечеткий логический вывод</p>	7	1	0	0		отчет по практической работе

	Владеть: Навыками решения задач с нечеткой логикой /Пр/						
4.3	Тема 5: Нечеткие множества. Нечеткая логика Содержание: 3.1. Нечеткие множества 3.2. Нечеткая логика По окончании обучения студент будет: Знать: нечеткие множества, операции с нечеткими множествами, нечеткий логический вывод Уметь: осуществлять операции с нечеткими множествами, осуществлять нечеткий логический вывод Владеть: Навыками решения задач с нечеткой логикой /Ср/	7	14	0	0		вопросы для самоподготовки
	Раздел 5.Обучение однослойного персептрона						
5.1	Практическая работа №7. Построение модели персептрона в Excel для распознавания четных и нечетных чисел и его обучение. Построение модели персептрона в Excel для распознавания больше 5 и меньше 5 и его обучение Уметь: Осуществлять построение модели персептрона в Excel и его обучение Владеть: Навыками строить модели персептрона в Excel и его обучение для решения различных задач /Пр/	7	2	0	2		отчет по практической работе
5.2	Тема 6: Методы и ТСИ электрических параметров Содержание: 6.1 Понятие персептрона 6.2 Рассмотрение способов обучения 6.3 Построение модели персептрона в Excel и его обучение По окончании обучения студент будет: Знать: Понятие персептрона, способы обучения /Лек/	7	1	0	0		Тестирование, Устный опрос
5.3	Тема 6: Методы и ТСИ электрических параметров Содержание: 6.1 Понятие персептрона 6.2 Рассмотрение способов обучения 6.3 Построение модели персептрона в Excel и его обучение По окончании обучения студент будет: Знать: Понятие персептрона, способы обучения Уметь: Осуществлять построение модели персептрона в Excel и его обучение Владеть: Навыками строить модели персептрона в Excel и его обучение для решения различных задач /Ср/	7	14	0	0		вопросы для самоподготовки
	Раздел 6.Инструментальные средства экспертных систем						
6.1	Тема 7. Программирование в Visual Prolog Краткое содержание: Логические	7	1	0	0		Тестирование Устный опрос

	<p>основы ТП. Логические операции конъюнкции, дизъюнкции, отрицания и импликации. Знать: логические основы ТП. Логические операции конъюнкции, дизъюнкции, отрицания и импликации. /Лек/</p>						
6.2	<p>Практическая работа №8. Основы программирования в системе Visual Prolog Краткое содержание: Язык Visual Prolog. Загрузка среды. Компиляция программы. Устранения ошибок. Сохранения, измененной программы Уметь: осуществлять загрузку среды. Компиляция программы в Visual Prolog Владеть: осуществлять загрузку среды. Компиляция программы в Visual Prolog /Пр/</p>	7	1	0	0		отчет по практической работе
6.3	<p>Тема 7. Программирование в Visual Prolog Краткое содержание: Логические основы ТП. Логические операции конъюнкции, дизъюнкции, отрицания и импликации. Знать: логические основы ТП. Логические операции конъюнкции, дизъюнкции, отрицания и импликации. Уметь: осуществлять загрузку среды. Компиляция программы в Visual Prolog Владеть: осуществлять загрузку среды. Компиляция программы в Visual Prolog /Ср/</p>	7	14	0	0		вопросы для самоподготовки
6.4	<p>Практическая работа №9. Предикаты. Метод резолюции. Логическая программа. Правило в Visual Prolog Краткое содержание: Предикаты. Метод резолюции. Логическая программа. Уметь: осуществлять загрузку среды. Компиляция программы в Visual Prolog Владеть: осуществлять загрузку среды. Компиляция программы в Visual Prolog /Пр/</p>	7	1	0	0		отчет по практической работе
6.5	<p>Практическая работа №10. Унификация и конкретизация. Структура программы на ТП. Основные разделы программы (domains, database, predicates, clauses, goal). Краткое содержание: Предикаты. Метод резолюции. Логическая программа. Уметь: осуществлять загрузку среды. Компиляция программы в Visual Prolog Владеть: осуществлять загрузку среды. Компиляция программы в Visual Prolog /Пр/</p>	7	1	0	0		отчет по практической работе
6.6	<p>Практическая работа №11. Описание переменных, предикатов и правил.</p>	7	1	0	0		отчет по практической работе

	<p>Краткое содержание: Описание переменных, предикатов и правил</p> <p>Уметь: осуществлять загрузку среды. Компиляция программы в Visual Prolog</p> <p>Владеть: осуществлять загрузку среды. Компиляция программы в Visual Prolog</p> <p>/Пр/</p>						
6.7	<p>Тема 8. Предикаты. Метод резолюции. Логическая программа.</p> <p>Краткое содержание: Предикаты. Метод резолюции. Логическая программа. Правило. Унификация и конкретизация. Структура программы на Visual Prolog.</p> <p>Знать: идентификацию, концептуализацию, формализацию, реализацию, тестирование, опытную эксплуатацию</p> <p>Уметь: создавать предикаты статической базы данных. Правила process.</p> <p>Владеть: навыками построения динамической базы данных. Database</p> <p>/Ср/</p>	7	15	0	0		вопросы для самоподготовки
6.8	<p>Тема 9. Этапы проектирования экспертных систем</p> <p>Краткое содержание: Идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. Участники процесса проектирования: эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи.</p> <p>Знать: идентификацию, концептуализацию, формализацию, реализацию, тестирование, опытную эксплуатацию</p> <p>/Лек/</p>	7	1	0	0		Тестирование, Устный опрос
6.9	<p>Практическая работа №12. Построение динамической базы данных. Database</p> <p>Краткое содержание: Построение динамической базы данных. Database. Предикаты статической базы данных. Правила process. Восстановление удаленных предикатов в динамической БД</p> <p>Уметь: создавать предикаты статической базы данных. Правила process.</p> <p>Владеть: навыками построения динамической базы данных. Database</p> <p>/Пр/</p>	7	1	0	0		отчет по практической работе
6.10	<p>Тема 9. Этапы проектирования экспертных систем</p> <p>Краткое содержание: Идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. Участники процесса проектирования: эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи.</p> <p>Знать: идентификацию, концептуализацию, формализацию,</p>	7	12	0	0		вопросы для самоподготовки

	реализацию, тестирование, опытную эксплуатацию Уметь: создавать предикаты статической базы данных. Правила process. Владеть: навыками построения динамической базы данных. Database /Ср/						
6.11	Экзамен Знать процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы Уметь выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии Владеть навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности /Экзамен/	7	27	0	0		Вопросы к экзамену Тестирование

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Информационные технологии

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

Компьютерная технология обучения

Основана на использовании информационных технологий в учебном процессе. Реализация данной технологии осуществляется посредством компьютера и иных мультимедийных средств. Использование компьютерных технологий делает учебный процесс не только современным и познавательным, но интересным для обучающихся

Технология обучения в сотрудничестве

Технология обучения в сотрудничестве используется в образовательной практике для преодоления последствий индивидуального характера учебной деятельности субъектов и их стремлений исключительно к индивидуальным образовательным достижениям. Она позволяет обогатить опыт и приобрести через учебный труд те навыки совместной деятельности, которые затем могут стать необходимыми в будущей профессиональной и социальной деятельности в течение жизни. Цель технологии состоит в формировании умений у субъектов образовательного процесса эффективно работать сообща во временных командах и группах и добиваться качественных образовательных результатов

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

СРС – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов). Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам. Функции СРС: развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к 10 творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной); ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина); исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Виды самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут. Так, удельный вес самостоятельной работы при обучении в очной форме составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведённых на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведённых на освоение дисциплины, увеличивается до 90%. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. На основании компетентностного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др.
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчётов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.
- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

ОПК-4:Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

Недостаточный уровень:

Пороговый уровень:

Продвинутый уровень:**Высокий уровень:****6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций****Уровень сформированности компетенций**

Характеристики индикаторов достижения компетенций	1. Недостаточный: компетенции не сформированы.	2. Пороговый: компетенции сформированы.	3. Продвинутый: компетенции сформированы.	4. Высокий: компетенции сформированы.
Знания:	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
Умения:	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Навыки:	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
--	---	--	---

0 - 59 баллов	60 - 69 баллов	70 - 89 баллов	90 - 100 баллов
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»	Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»	Оценка «зачтено/отлично», «отлично»

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.
1. Недостаточный уровень
2. Пороговый уровень
3. Продвинутый уровень
4. Высокий уровень

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5-балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)

Вопросы для устного опроса

Тема 1. Основные понятия систем искусственного интеллекта.

1. Дайте определение искусственного интеллекта.
2. Расскажите историю развития искусственного интеллекта.
3. Назовите задачи искусственного интеллекта.
4. Укажите основные подходы к исследованию искусственного интеллекта (нейрокибернетика и кибернетика черного ящика, нисходящий (семиотический) и восходящий (биологический), логический, структурный, эволюционный и имитационный).
5. Укажите основные направления исследований в области искусственного интеллекта (представление знаний и разработка систем, основанных на знаниях, программное обеспечение систем искусственного интеллекта)
6. Расскажите о разработке естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод, интеллектуальные роботы, обучение и самообучение, распознавание образов, новые архитектуры компьютеров, игры, машинное творчество, нечеткие модели и мягкие вычисления,
7. Расскажите о эвристическом программировании, искусственная жизнь, когнитивное моделирование, эволюционное моделирование, многоагентные системы, онтологии,
8. Расскажите о компьютерных вирусах, интеллектуальном математическом моделировании
9. Дайте понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС), основные свойства.
10. Приведите варианты классификаций ИИС (по типам систем, по решаемым задачам, по методам, по назначению)

4. Укажите основные функции алгебры логики.
5. Расскажите как привести формулы к СДНФ и КДНФ
6. Расскажите о Диаграмме Венна
7. Расскажите о Логике предикатов и ее основных положениях.
8. Расскажите о теории множеств и основные операции на множествах
9. Дайте определение таблица истинности, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция или равнозначность
10. Расскажите об основных законах алгебры логики

Тема 3. Экспертные системы

1. Расскажите о экспертной системе: определение, главное достоинство.
2. В чём состоит важность экспертной системы.
3. Чем отличаются экспертные системы и системы искусственного интеллекта от систем обработки данных.
4. Расскажите о структуре экспертной системы.
5. Расскажите о классификации экспертных систем.
6. Приведите пример представителей каких специальностей участвуют в разработке экспертных систем.
7. В каких режимах работает экспертная система.
8. Когда целесообразно использовать экспертные системы.
9. Какие этапы можно выделить в проектировании экспертных систем.
10. Расскажите об основных моделях представления знаний в экспертной системе.

Тема 4. Логический и эвристический методы рассуждений в экспертных системах.

1. Расскажите об рассуждениях на основе дедукции, индукции, аналогии.
2. Расскажите о прямом и обратном выводе.
3. Что называют эвристикой?
4. Что представляет собой навык?
5. Что понимают под экспертной системой?
6. В чем суть эвристического метода?
7. В каких случаях используются эвристические методы?
8. Что называют нечетким выводом знаний.
9. Что называют немонотонностью вывода.
10. Расскажите о статических и динамических ЭС.

Тема 5. Нечеткие множества. Нечеткая логика

1. Дайте определение нечетким множествам, функции принадлежности.
2. Расскажите о лингвистических переменных, термах.
3. Расскажите об операциях над нечеткими множествами.
4. Расскажите о нечетких высказываниях и операциями над ними.
5. Назовите свойства минимаксных операций над нечеткими множествами.
6. Назовите свойства алгебраических операций над нечеткими множествами.
7. Дайте определение нечетким числам.
8. Расскажите о нечетких числа L-R-типа и операции с ними.
9. Расскажите о обработке изображений: выделение линий четкими методами.
10. Расскажите о обработке изображений: выделение линий нечетким методом.

Тема 6. Методы и ТСИ электрических параметров

1. Опишите биологический нейрон и его состав.
2. Опишите искусственный нейрон и его состав.
3. Приведите разновидности функций активации искусственного нейрона.
4. Определите логистическую функцию активации и ее преимущества.
5. Расскажите о нейронной сети человека и ее оценки.
6. Приведите возможность компьютерного моделирования нейронных сетей.
7. Определите соотношение скорости обработки информации реализациями ИНС и мозгом человека.
8. Назовите типы задач, решаемых с помощью искусственных нейронных сетей (ИНС).
9. Приведите виды ИНС.
10. Назовите ИНС со свойством кратковременной памяти.

Тема 7. Программирование в Visual Prolog

1. Дайте определение логических основ ТП.
2. Расскажите о логических операциях конъюнкции, дизъюнкции, отрицания и импликации.
3. В чем суть формирования цели поиска.
4. Расскажите о получении результатов поиска.
5. Расскажите о логическом и эвристическом методах рассуждений в экспертных системах.
6. Дайте определение значению истинности логического выражения.
7. Приведите примеры формул логических выражений.
8. Расскажите о последовательности определения истинности.
9. Расскажите о законе отрицания операнда.
10. Расскажите о выводе в математической логике.

Тема 9. Этапы проектирования экспертных систем

1. Дайте определение Идентификации, концептуализации, формализации, реализации, тестированию, опытная эксплуатация.
2. Расскажите об участниках процесса проектирования: эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи.
3. Расскажите о посылке и заключение к нормальной форме.
4. Дайте определение пустого дизъюнкта.
5. Расскажите об основах языка Турбо Пролог.
6. Что подразумевает загрузка среды.
7. Что подразумевает компиляция программы.
8. Что подразумевает устранения ошибок.
9. Что подразумевает сохранение измененной программы.
10. Расскажите о этапах проектирования экспертных систем и построение динамической базы данных. Database.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

Тема 1. Основные понятия систем искусственного интеллекта.

1. Что такое искусственный интеллект и зачем он используется в информационных системах?
2. Какие задачи могут быть решены с помощью нейронных сетей?
3. Какие преимущества нейронные сети имеют по сравнению с другими методами обработки информации?
4. Что такое обучение нейронных сетей и какие виды обучения существуют?
5. Какие сложности могут возникнуть при работе с нейронными сетями и как их можно преодолеть?
6. Какие основные типы нейронных сетей существуют и для каких задач они используются?
7. Как нейронные сети могут быть использованы в компьютерном зрении?
8. Какие новые возможности открываются благодаря использованию нейронных сетей в машинном обучении?
9. Какие проблемы могут возникнуть при использовании нейронных сетей в бизнесе?
10. Каковы перспективы развития нейронных сетей в будущем?

Тема 2. Математический аппарат, используемый в задачах искусственного интеллекта

1. Какие типы нейронных сетей существуют и для чего они применяются?
2. Как работает перцептрон и в каких задачах его можно использовать?
3. В чем отличие многослойного перцептрона от однослойного и какие задачи он может решать?
4. Для чего используются рекуррентные нейронные сети и как они обрабатывают последовательности данных?
5. В каких задачах применяются сверточные нейронные сети и как они работают?
6. Какие еще типы нейронных сетей существуют и какие задачи они решают?
7. Какие методы используются для выбора подходящей архитектуры нейронной сети для конкретной задачи?
8. Каким образом можно измерить производительность нейронной сети?
9. Какие бывают проблемы при обучении нейронных сетей и как их можно решить?
10. Какие есть особенности использования нейронных сетей в задачах обработки изображений и звука?

Тема 3. Экспертные системы

1. Как устроен формальный нейрон и какие параметры он принимает на вход?
2. Как работает активационная функция в нейронной сети?
3. Как устроены однослойные нейронные сети и какие задачи они могут решать?
4. Как устроены многослойные нейронные сети и как они работают?
5. Что такое обратное распространение ошибки и как оно используется для обучения нейронных сетей?
6. Какие бывают типы обратного распространения ошибки и как они отличаются друг от друга?
7. Как выбрать подходящую активационную функцию для нейронной сети?
8. Как выбрать количество слоев и нейронов в нейронной сети?
9. Каким образом можно ускорить обучение нейронной сети?
10. Какие существуют методы регуляризации нейронных сетей и для чего они используются?

Тема 4. Логический и эвристический методы рассуждений в экспертных системах.

1. Какие методы оптимизации широко используются при обучении нейронных сетей?
2. Что такое переобучение и как его можно избежать?
3. Что такое регуляризация и какие методы регуляризации могут применяться при обучении нейронных сетей?
4. Какие метрики используются для оценки производительности нейронной сети?
5. Что такое аугментация данных и как она может помочь в обучении нейронной сети?
6. Каким образом можно ускорить обучение нейронной сети?
7. Что такое dropout и как он помогает бороться с переобучением?
8. Какие типы активационных функций применяются в нейронных сетях?
9. Какой метод инициализации весов можно использовать при обучении нейронной сети?
10. Как выбрать количество слоев и количество нейронов в каждом слое нейронной сети?

Тема 5. Нечеткие множества. Нечеткая логика

1. Что называют термом?
2. В чем принципиальное различие атомарного и составного термов?
3. Дайте определение составной лингвистической переменной.
4. Какие правила называют синтаксическими?
5. Дайте определение лингвистической переменной.
6. Дайте определение булевой переменной. Основные формулы булевой алгебры.
7. Что такое нечеткая булева переменная?

8. Определение функцией нечётких булевых переменных.
9. Расскажите про основные функции нечётких булевых переменных над тождествами.
10. Расскажите о аналитических функциях нечётких булевых переменных.

Тема 6. Методы и ТСИ электрических параметров

1. Что такое модель Keras?
2. Как создать модель Keras и добавить слои?
3. Какие типы слоев поддерживаются в Keras?
4. Как установить параметры модели Keras?
5. Как загрузить модель Keras из файла?
6. Какие задачи обработки информации можно решать с помощью моделей Keras?
7. Как выбрать подходящую модель Keras для конкретной задачи?
8. Как оценить производительность модели Keras?
9. Какие преимущества имеет использование Keras для создания моделей нейронных сетей?
10. Какие альтернативы существуют для Keras в создании моделей нейронных сетей?

Тема 7. Программирование в Visual Prolog

1. Что такое слой в Keras?
2. Какие типы слоев поддерживаются в Keras?
3. Как создать слой в Keras?
4. Какие параметры могут быть установлены для слоя в Keras?
5. Какие функции активации могут использоваться в слоях Keras?
6. Как использовать сверточный слой в сверточной нейронной сети?
7. Как использовать слой пулинга в сверточной нейронной сети?
8. Как использовать слой рекуррентной нейронной сети в Keras?
9. Как использовать слой преобразования в Keras?
10. Как использовать слой нормализации в Keras?

Тема 8. Предикаты. Метод резолюции. Логическая программа.

1. Что такое предикаты?
2. В чем заключается метод резолюции?
3. Какие символы используют в логике предикатов?
4. Что представляет собой язык логики предикатов?
5. Какие виды предикатов существуют?
6. Каким образом предикат можно превратить в высказывание?
7. Как определить истинность предиката?
8. Что такое замкнутая формула?
9. Как определить предикат?
10. Какие бывают задачи на логику?

Тема 9. Этапы проектирования экспертных систем

1. Что такое сверточная нейронная сеть?
2. Как сверточные нейронные сети применяются для классификации изображений?
3. Какие слои используются в сверточных нейронных сетях для обработки изображений?
4. Что такое пулинг в сверточных нейронных сетях?
5. Какие гиперпараметры нужно выбрать при создании сверточной нейронной сети для классификации изображений?
6. Какая функция активации обычно используется в сверточных нейронных сетях?
7. Как обучать сверточную нейронную сеть для классификации изображений в Keras?
8. Как можно улучшить производительность сверточной нейронной сети для классификации изображений?
9. Что такое аугментация данных и как она применяется для обучения сверточных нейронных сетей?
10. Какие инструменты в Keras можно использовать для отладки и оценки сверточных нейронных сетей?

ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Тема 1. Основные понятия систем искусственного интеллекта.

1. Напишите эссе о различных аспектах областей применения искусственного интеллекта в образовательном процессе.
2. Создайте презентацию по теме "Понятие искусственного интеллекта. Сильный и слабый ИИ"
3. Создайте презентацию по теме "Основные сведения о языках программирования искусственного интеллекта".

Тема 2. Математический аппарат, используемый в задачах искусственного интеллекта

1. Создайте простую однослойную нейронную сеть для бинарной классификации с использованием функции активации сигмоида. Обучите ее на сгенерированных случайных данных и оцените ее производительность.
2. Реализуйте сверточную нейронную сеть для классификации текстовых данных. Используйте набор данных, содержащий отзывы о фильмах, и классифицируйте их на положительные и отрицательные. Оцените производительность модели на тестовой выборке.
3. Создайте рекуррентную нейронную сеть для прогнозирования временных рядов. Используйте данные по продажам продуктов и предскажите будущие продажи. Оцените производительность модели на тестовой выборке.

3. Реализуйте формальный нейрон на языке программирования Python. Проверьте его работу на простых задачах, например, бинарной классификации.

Тема 4. Логический и эвристический методы рассуждений в экспертных системах.

1. Реализуйте однослойную нейронную сеть с использованием метода обратного распространения ошибки на примере задачи бинарной классификации. Обучите модель на сгенерированных данных и оцените ее производительность на тестовых данных.

2. Исследуйте влияние параметров обучения нейронных сетей на производительность модели. Попробуйте изменить скорость обучения, количество эпох обучения, количество скрытых слоев и размер батча. Оцените изменения в производительности модели.

3. Обучите нейронную сеть на выбранном датасете и реализуйте методы регуляризации, такие как L1 и L2 регуляризация. Оцените производительность модели с и без регуляризации и проведите сравнение.

Тема 5. Нечеткие множества. Нечеткая логика

Задание 1. Дано нечеткое множество $A=0,1/3+0,3/5+0,5/6+0,9/7+0,5/9+0,3/12$.

- 1) Постройте функцию принадлежности нечеткого множества A .
- 2) Запишите несущее множество.
- 3) Найдите точки перехода для множества A , если таковые существуют.
- 4) Если множество является субнормальным, нормируйте его.

Задание 2. Дано нечеткое множество:

$$A = 0,3/5 + 0,7/7 + 1/12 + 0,9/18 + 0,4/20.$$

Требуется:

- 1) записать множества $CON(A)$, $DIL(A)$,
- 2) сделать чертёж: изобразить множества A , $CON(A)$, $DIL(A)$,
- 3) вычислить индексы нечеткости по метрике Хемминга для множеств A , $CON(A)$, $DIL(A)$;
- 4) сравнить степень нечеткости множества A со степенью нечеткости множеств $CON(A)$, $DIL(A)$

Задание 3. Пусть $B=0,1/1+0,3/3+0,4/4+0,6/8+1/10$. Разложить нечеткое множество по множествам уровня.

Примечание. В качестве значений α -уровня взять все значения функции принадлежности нечеткого множества B .

Тема 6. Методы и ТСИ электрических параметров

1. Создайте простую последовательную модель в Keras и добавьте в нее несколько слоев. Конфигурируйте слои и выберите функцию активации для каждого слоя. Обучите модель на данных и оцените ее производительность.

2. Создайте модель для классификации текстовых данных с использованием рекуррентных слоев. Используйте открытый датасет (например, IMDB или Yelp) для обучения модели. Оцените производительность модели на тестовых данных.

3. Используя Keras, создайте рекуррентную нейронную сеть LSTM для прогнозирования временных рядов. Обучите модель на временных рядах, используя последовательный метод обучения. Оцените производительность модели.

Тема 7. Программирование в Visual Prolog

Задание 1: а) Создайте простую полносвязную нейронную сеть в Keras с одним скрытым слоем, состоящим из 64 нейронов.

б) Обучите модель на наборе данных MNIST для классификации рукописных цифр. в) Оцените точность модели на тестовом наборе данных.

Задание 2: а) Создайте сверточную нейронную сеть в Keras с двумя сверточными слоями и одним полносвязным слоем. б)

Обучите модель на наборе данных CIFAR-10 для классификации изображений. в) Оцените точность модели на тестовом наборе данных.

Задание 3: а) Создайте рекуррентную нейронную сеть в Keras с использованием слоя LSTM. б) Обучите модель на наборе данных IMDB для анализа тональности текстов. в) Оцените точность модели на тестовом наборе данных.

Задание 4: а) Создайте генеративную модель автокодировщика в Keras с использованием сверточных слоев. б) Обучите модель на наборе данных Fashion MNIST для генерации изображений одежды. в) Визуализируйте сгенерированные изображения и сравните их с оригинальными.

Задание 5: а) Создайте модель Keras, использующую предобученную сверточную нейронную сеть, например, VGG16 или ResNet. б) Примените модель для классификации изображений с использованием набора данных, отличного от того, на котором модель была предварительно обучена. в) Оцените точность модели на тестовом наборе данных и проанализируйте результаты.

Задание 6: а) Используйте модель Keras для выполнения задачи регрессии, например, предсказания цены недвижимости. б) Загрузите соответствующий набор данных и разделите его на обучающую и тестовую выборки. в) Обучите модель на обучающих данных и оцените ее производительность на тестовой выборке.

Тема 8. Предикаты. Метод резолюции. Логическая программа.

Приложение 1.

Тема 9. Этапы проектирования экспертных систем

1. Создайте последовательную модель в Keras и добавьте в нее два слоя Dense с 64 нейронами и функцией активации relu. Затем добавьте выходной слой Dense с 10 нейронами и функцией активации softmax. Скомпилируйте модель с функцией потерь categorical_crossentropy и оптимизатором adam. Обучите модель на датасете MNIST с использованием 10 эпох и batch_size=32. Оцените производительность модели на тестовом наборе данных.

2. Создайте последовательную модель в Keras и добавьте в нее слой Conv2D с 32 фильтрами, ядром 3x3 и функцией активации relu. Затем добавьте слой MaxPooling2D с пул-размером 2x2. После этого добавьте слой Flatten и выходной слой Dense с 10 нейронами и функцией активации softmax. Скомпилируйте модель с функцией потерь categorical_crossentropy и оптимизатором adam. Обучите модель на датасете MNIST с использованием 10 эпох и batch_size=32. Оцените

2. Какой слой используется для объединения признаков в сверточной нейронной сети? a) Conv2D b) MaxPooling2D c) Flatten d) Dense
3. Какой слой используется для распознавания последовательности входных данных? a) LSTM b) Dense c) Conv2D d) Dropout
4. Какой слой используется для обработки входных данных, которые представлены в виде графа? a) LSTM b) Conv2D c) Dense d) GraphConv
5. Какой слой используется для обработки текстовых данных в нейронной сети? a) Embedding b) Conv2D c) Dropout d) Dense

Тема 5. Нечеткие множества. Нечеткая логика

1. Какой метод обучения нейронных сетей подходит для задачи классификации? a) Обучение с подкреплением b) Обучение без учителя c) Обучение с учителем
2. Какой метод обучения нейронных сетей подходит для задачи генерации текста? a) Обучение с подкреплением b) Обучение без учителя c) Обучение с учителем
3. Какой метод обучения нейронных сетей подходит для задачи обнаружения аномалий? a) Обучение с подкреплением b) Обучение без учителя c) Обучение с учителем
4. Какой метод обучения нейронных сетей подходит для задачи предсказания временных рядов? a) Обучение с подкреплением b) Обучение без учителя c) Обучение с учителем
5. Какой метод обучения нейронных сетей является подмножеством обучения с учителем? a) Обучение без учителя b) Обучение с подкреплением c) Полуобучение (Semi-supervised learning)

Тема 6. Методы и ТСИ электрических параметров

1. Что такое Keras? a) Библиотека для создания нейронных сетей b) Библиотека для обработки изображений c) Библиотека для создания баз данных
2. Какая архитектура нейронной сети реализована в Keras? a) Feedforward b) Convolutional c) Recurrent
3. Как можно установить Keras? a) С помощью pip b) С помощью apt-get c) С помощью yum
4. Какая функция потерь используется для задачи классификации в Keras? a) MSE b) Binary crossentropy c) Categorical crossentropy
5. Как можно добавить слой в нейронную сеть в Keras? a) model.add() b) model.add_layer() c) model.layer_add()

Тема 7. Программирование в Visual Prolog

1. Какую библиотеку используют для создания и обучения нейронных сетей в Keras? a) NumPy b) Pandas c) TensorFlow d) Scikit-learn
2. Как создать модель в Keras? a) Sequential() b) Model() c) Keras() d) Compile()
3. Какие функции активации доступны в Keras? a) Linear, Sigmoid, Softmax, ReLU, Tanh b) Linear, Sigmoid, Softmax,

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к зачету

ОПК-4

Знать:

1. Что такое нейрон в биологии, и как он связан с искусственным нейроном?
2. Назовите основные этапы развития нейронных сетей.
3. Что такое рекуррентная нейронная сеть, и для каких задач её применяют?
4. Для чего используют сверточные нейронные сети?
5. Какие задачи решаются с помощью глубокого обучения?
6. Что такое «функция потерь» и зачем она нужна при обучении нейронных сетей?
7. Что такое «градиентный спуск», и как он используется в обучении нейронных сетей?
8. Какая архитектура нейронной сети используется для решения задачи поиска похожих объектов?
9. Что такое backpropagation, и зачем он используется при обучении нейронных сетей?
10. Какие методы выбора оптимальных параметров используются при обучении нейронных сетей?
11. Какие библиотеки и фреймворки используются для создания нейронных сетей?
12. Что такое «рекуррентность» в нейронных сетях, и для каких задач она применяется?
13. Как работает метод обратного распространения ошибки в нейронных сетях?
14. Назовите основные этапы жизненного цикла нейронной сети.
15. Какие функции активации используются в нейронных сетях, и для чего они нужны?

Уметь:

1. Какие методы используются для оценки качества работы нейронных сетей?
2. Как определить переобучение нейронной сети?
3. Каким образом можно сократить время обучения нейронных сетей?
4. Сформулируйте основные принципы работы сверточной нейронной сети.
5. Раскройте понятие "батч" в контексте обучения нейронных сетей.
6. Охарактеризуйте архитектуру ResNet.
7. Какие библиотеки машинного обучения на Python вы знаете, помимо Keras?
8. Каким образом можно оптимизировать гиперпараметры нейронной сети?
9. Какие алгоритмы оптимизации градиентного спуска вы знаете?
10. Раскройте понятие "dropout" и объясните его применение.
11. Каким образом работает метод обратного распространения ошибки в нейронных сетях?
12. Сформулируйте принцип работы рекуррентных нейронных сетей.

13. Расскажите о методах искусственной генерации данных для обучения нейронных сетей.
14. Какие типы функций активации вы знаете и какие задачи они решают?
15. Раскройте понятие "адверсаральные атаки" в контексте работы нейронных сетей.

Владеть:

1. Вы разрабатываете систему, которая должна автоматически определять, какой тип вина находится на фотографии. Как вы можете использовать нейронные сети для решения этой задачи?
2. Ваша задача - создать систему, которая будет автоматически определять, сколько различных предметов находится на фотографии. Какую архитектуру нейронной сети вы можете использовать для этой задачи?
3. Ваша компания занимается разработкой системы автоматического определения автомобильных номеров на фотографиях. Как вы можете использовать нейронные сети для решения этой задачи?
4. Ваша задача - создать систему, которая будет автоматически распознавать, какое животное находится на фотографии. Какую архитектуру нейронной сети вы можете использовать для решения этой задачи?
5. Вы разрабатываете нейронную сеть для классификации изображений на два класса. Однако после обучения вы обнаружили, что сеть неправильно классифицирует часть тестовых изображений. Какие действия вы предпримете, чтобы улучшить результаты?
6. Ваша компания решила автоматизировать обработку заказов, используя нейронную сеть для прогнозирования спроса на товары. Какие данные вам нужны для обучения этой нейронной сети, и как вы будете оценивать ее точность?
7. Вы работаете в компании, которая разрабатывает систему распознавания голоса для управления умным домом. Какие типы нейронных сетей вы можете использовать для этого, и как они будут работать вместе?
8. Ваша команда работает над созданием системы обнаружения мошенничества в банковских операциях с использованием нейронных сетей. Какие типы алгоритмов обучения вы можете использовать, и какие данные нужны для обучения модели?
9. Ваша компания хочет использовать нейронные сети для автоматической обработки текстовых документов. Какие методы обработки текста можно применить для подготовки данных, и какой тип нейронной сети лучше всего подойдет для этой задачи?
10. Вам нужно обучить нейронную сеть для распознавания рукописных цифр. Какой тип нейронной сети вы выберете, и какие данные вам нужны для ее обучения?
11. Вы разрабатываете нейронную сеть для прогнозирования цены на недвижимость. Какие типы данных нужны для ее обучения, и как оценить ее точность?
12. Ваша команда работает над созданием системы автоматической классификации почтовых сообщений на спам и не спам. Какие алгоритмы классификации вы можете использовать, и какие данные нужны для обучения модели?
13. Ваша компания хочет использовать нейронные сети для прогнозирования количества продаж на следующий квартал. Какие типы данных вы должны использовать, и какие методы оценки точности наиболее подходят для этой задачи?
14. Вы разрабатываете нейронную сеть для классификации изображений. На одной из стадий обучения вы заметили, что ошибка обучения продолжает увеличиваться. Что можно сделать, чтобы исправить эту ситуацию?
15. Вы разрабатываете нейронную сеть для обработки естественного языка. Одна из основных проблем, с которой вы столкнулись, - это переобучение. Как вы можете предотвратить переобучение?

Вопросы для подготовки к экзамену

ОПК-4

Знать:

1. Что такое нейронная сеть?
2. Какие основные компоненты входят в нейронную сеть?
3. Какие преимущества имеет использование нейронных сетей в задачах обработки информации?
4. Какие типы нейронных сетей существуют?
5. Какие задачи можно решать с помощью нейронных сетей?
6. Что такое формальный нейрон?
7. Что такое однослойная нейронная сеть?
8. Что такое многослойная нейронная сеть?
9. Какие виды обучения нейронных сетей существуют?
10. Что такое метод обратного распространения ошибки?
11. Какие преимущества имеет использование Keras для разработки нейронных сетей?
12. Какие модели нейронных сетей можно использовать в Keras?
13. Что такое слой в нейронной сети?
14. Какие типы слоев существуют в Keras?
15. Что такое последовательная модель в Keras?
16. Какие задачи можно решать с помощью сверточных нейронных сетей?
17. Какие преимущества имеет использование сверточных нейронных сетей в задачах компьютерного зрения?
18. Что такое pooling слой в сверточной нейронной сети?
19. Что такое dropout слой в нейронной сети?
20. Какие методы оптимизации используются для обучения нейронных сетей в Keras?

Уметь:

1. Какие основные характеристики имеют Интеллектуальные информационные системы?
2. Опишите основные этапы развития нейронных сетей.
3. В чем заключается принцип работы нейронной сети?
4. Какие задачи можно решать с помощью нейронных сетей?
5. Какие типы нейронных сетей вы знаете? Опишите их основные принципы работы.
6. Что такое формальный нейрон? Какие функции он выполняет в нейронной сети?

1. Вы работаете в компании, которая занимается разработкой системы поиска похожих товаров на основе изображений. Какие слои и архитектуры нейронных сетей следует использовать для решения этой задачи?
2. Ваша задача - создать систему, которая будет автоматически распознавать жесты на языке жестов. Какую архитектуру нейронной сети следует использовать для этой задачи?
3. Ваша компания занимается разработкой системы автоматического определения настроения клиента на основе его сообщений в социальных сетях. Какую архитектуру нейронной сети следует использовать для этой задачи?
4. Вы работаете в компании, которая занимается разработкой системы автоматического определения погодных условий на основе данных с датчиков. Какую архитектуру нейронной сети следует использовать для решения этой задачи?
5. Ваша задача - создать систему, которая будет автоматически классифицировать типы машин на основе изображений. Какую архитектуру нейронной сети следует использовать для этой задачи?
6. Ваша компания планирует внедрить Интеллектуальную информационную систему для автоматизации процессов управления складом. Какие преимущества этой системы могут быть для вашей компании?
7. Вы работаете на фабрике, производящей компьютерные чипы. Какие применения нейронных сетей могут быть использованы для улучшения качества продукции?
8. Вам нужно решить задачу классификации текстов на русском языке. Какую нейронную сеть вы бы выбрали и почему?
9. Вам нужно разработать ИИ для автоматического распознавания лиц на фотографиях. Какой тип нейронной сети лучше всего подходит для этой задачи?
10. Вы хотите обучить нейронную сеть, чтобы она могла генерировать новые тексты на основе имеющихся данных. Какой метод обучения вы бы использовали?
11. Вам нужно создать однослойную нейронную сеть для решения задачи классификации. Какие компоненты должны входить в эту сеть?
12. Вы решаете задачу распознавания речи с помощью многослойной нейронной сети. Какие компоненты должны входить в эту сеть?
13. Вы работаете с Keras и хотите создать модель нейронной сети для решения задачи классификации. Какие компоненты должны входить в эту модель?
14. Вам нужно обучить нейронную сеть для определения тональности текстов. Какой тип слоя в Keras вы бы использовали для этой задачи?
15. Компания разрабатывает ИИ-систему для автоматического анализа финансовых отчетов. Какие нейронные сети следует использовать для решения этой задачи?
16. Один из крупных банков хочет разработать ИИ-систему для автоматической классификации клиентов по степени риска. Какие методы обучения нейронных сетей можно использовать для решения этой задачи?
17. Компания хочет создать ИИ-систему для определения эмоциональной окраски текстовых сообщений. Какие архитектуры нейронных сетей могут быть использованы для этой задачи?
18. Компания, занимающаяся медицинской диагностикой, хочет создать ИИ-систему для автоматической интерпретации медицинских изображений. Какие типы нейронных сетей могут быть использованы для решения этой задачи?
19. Компания, занимающаяся транспортировкой товаров, хочет создать ИИ-систему для прогнозирования спроса на определенные товары в разных регионах. Какие методы обучения нейронных сетей можно использовать для решения этой задачи?
20. Компания, занимающаяся робототехникой, хочет создать ИИ-систему для автоматического управления роботами в производственных условиях. Какие типы нейронных сетей могут быть использованы для решения этой задачи?

Тестирование к зачету

ОПК-4

Знать:

1. Какие задачи можно решать с помощью Интеллектуальных информационных систем? а) Обработка естественного языка б) Распознавание образов в) Прогнозирование временных рядов д) Все перечисленное
2. Какая из перечисленных моделей является однослойной нейронной сетью? а) Многослойный перцептрон б) Сверточная нейронная сеть в) Рекуррентная нейронная сеть д) Простой линейный классификатор
3. Какая функция активации наиболее часто используется в нейронных сетях для решения задач классификации? а) ReLU б) Sigmoid в) Tanh д) Softmax
4. Какой компонент нейронной сети отвечает за вычисление суммы взвешенных входных сигналов? а) Функция активации б) Веса в) Биасы д) Входной слой
5. Какой метод оптимизации можно использовать для обучения нейронной сети? а) Стохастический градиентный спуск б) Метод k-ближайших соседей в) Кластерный анализ д) Логистическая регрессия
6. Какой тип модели нейронной сети лучше использовать для решения задачи предсказания цены на недвижимость на основе множества входных признаков? а) Рекуррентная нейронная сеть б) Сверточная нейронная сеть в) Многослойный перцептрон д) Простой линейный классификатор
7. Какой модуль Keras отвечает за создание и обучение моделей нейронных сетей? а) keras.layers б) keras.models в) keras.optimizers д) keras.utils
8. Какие типы функций активации могут использоваться в нейронных сетях? а) Сигмоидальная, гиперболический тангенс, ReLU б) Ступенчатая, гиперболический тангенс, softmax в) Сигмоидальная, softmax, Leaky ReLU

Уметь:

1. Какую задачу может решать нейронная сеть? а) Классификацию объектов б) Распознавание речи в) Обработку изображений д) Все перечисленное
2. Какие методы обучения нейронных сетей вы знаете? а) Обучение с учителем б) Обучение без учителя в) Обучение с подкреплением д) Все перечисленное
3. Что такое функция активации нейрона? а) Алгоритм, который определяет выход нейрона б) Функция, которая преобразует входной сигнал нейрона в выходной сигнал в) Функция, которая регулирует скорость обучения нейрона д) Все перечисленное

13. Какие функции активации могут использоваться в нейронных сетях?
 а) Сигмоидная функция б) Гиперболический тангенс с) Функция ReLU d) Все вышеперечисленные
14. Какой слой часто используется для уменьшения размерности данных в нейронных сетях?
 а) Полносвязный слой б) Сверточный слой с) Слой пулинга d) Рекуррентный слой
15. Какие задачи можно решать с помощью Keras?
 а) Классификация текстовых данных б) Регрессия временных рядов с) Классификация изображений d) Все вышеперечисленные

Уметь:

1. Что такое "batch size" в контексте обучения нейронных сетей? а) Количество эпох, которые проходят нейронная сеть во время обучения б) Размерность входного слоя нейронной сети с) Количество примеров, обрабатываемых нейронной сетью за одну итерацию обучения d) Количество нейронов в скрытом слое нейронной сети
2. Что такое "dropout" в контексте обучения нейронных сетей? а) Метод регуляризации, который случайным образом удаляет нейроны из сети во время обучения б) Слой нейронной сети, который пропускает только часть входных данных с) Метод оптимизации, который используется для ускорения обучения нейронной сети d) Функция, которая позволяет измерять точность предсказаний нейронной сети
3. Что такое "early stopping" в контексте обучения нейронных сетей? а) Метод оптимизации, который используется для ускорения обучения нейронной сети б) Метод регуляризации, который ограничивает значения весов в нейронной сети с) Метод, который позволяет установить количество эпох, которые проходит нейронная сеть во время обучения d) Метод, который прерывает обучение нейронной сети, если ее производительность перестает улучшаться
4. Какой из перечисленных типов задач не может быть решена с помощью нейронных сетей? а) Классификация б) Регрессия с) Кластеризация d) Текстовый редактор
5. В чем преимущество использования нейронных сетей в сравнении с традиционными методами обработки информации? а) Нейронные сети способны обучаться на основе опыта б) Нейронные сети позволяют работать с большими объемами данных с) Нейронные сети дают точные результаты без ошибок d) Нейронные сети не имеют преимуществ перед традиционными методами
6. Какое из событий не относится к истории развития нейронных сетей? а) Появление многослойных нейронных сетей б) Разработка алгоритма обратного распространения ошибки с) Создание первой ЭВМ d) Открытие эффекта "затухающего градиента"
7. Какая функция активации чаще всего используется в скрытых слоях сверточных нейронных сетей? а) Sigmoid б) ReLU с) Tanh d) Softmax
8. Какой слой в сверточных нейронных сетях отвечает за выделение признаков изображения? а) Полносвязный слой б) Сверточный слой с) Слой Dropout d) Слой Flatten
9. Какой метод оптимизации чаще всего используется для обучения сверточных нейронных сетей? а) Adam б) Gradient Descent с) RMSprop d) Adagrad
10. Какой тип нейронной сети лучше всего подходит для задачи классификации изображений? а) Рекуррентные нейронные сети б) Сверточные нейронные сети с) Однослойные нейронные сети d) Многослойные нейронные сети
11. Что такое слой Dropout в сверточных нейронных сетях? а) Слой, который удаляет случайные нейроны во время обучения б) Слой, который добавляет шум к входным данным с) Слой, который применяет к данным нормализацию d) Слой, который выполняет операцию свертки
12. Какой слой в Keras можно использовать для объединения данных из разных ветвей нейронной сети? а) Dense б) Dropout с) Merge d) Flatten
13. Какой слой в Keras используется для преобразования многомерных данных в одномерные? а) Conv2D б)

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуральный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на

основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например: □ индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы; □ фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы; □ решение задач и упражнений по образцу; □ решение вариантных задач и упражнений; □ решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; □ проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности. □ выполнение контрольных работ; □ работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает: □ изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы); □ выполнение необходимых расчетов и экспериментов; □ оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам; □ по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.

Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.

Дополнительными элементами:

- приложения;
- библиографический список.

Требования к содержанию отчёта:

1. Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.

Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырём сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.

Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.

Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

1. Титульный лист

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.

- Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
- Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
- Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными

замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке

рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис). Эссе должно содержать ссылки на источники. Оригинальность текста должна быть от 80% по программе антиплагиата.

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.

Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.

Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.

Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.

Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний обучающихся, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у обучающегося в процессе изучения учебного материала. Однако тестирование не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у обучающегося стремление к чтению дополнительной экономической литературы. Зачет завершает изучение определенного раздела учебного курса и должен показать умение обучающегося использовать полученные знания в ходе подготовки и сдачи тестирования при ответах на экзаменационные вопросы. Тестирование может проводиться в устной или письменной форме. Подготовка к тестированию начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения тестирования. Как правило, на самостоятельную подготовку к тестированию обучающемуся отводится 2-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. Тестирование проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (3-5 человек). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. Проведение тестирования позволяет обучающемуся приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой при подготовке к промежуточной аттестации.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

В ходе подготовки к зачету студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Остроух А. В., Суркова Н. Е. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 228 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/176662
Л.1.2	Поляков А. Е., Иванов М. С., Под р. П. Основы теории интеллектуального управления энергосберегающими режимами [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 284 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/261242
7.1.2. Дополнительная литература	
Л.2.1	Остроух А. В., Николаев А. Б. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс]: монография. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 308 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115518
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Kaspersky Endpoint Security
7.2.2	Microsoft Office 2013 Standard
7.2.3	Microsoft@WINHOME 10 Russian Academic OLP ILicense NoLevel Legalization GetGenuine
7.2.4	Creative Cloud for Teams Multiple Platforms Multi European Languages Subscription 12 months L2 (10-49) Named EDU
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: http://window.edu.ru/
7.3.5	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/
7.3.6	Российский портал открытого образования. Режим доступа: https://openedu.ru/
7.3.7	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-302 - Лаборатория «Интеллектуальные системы управления» Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор; Экран; Классная доска; 20 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета; лабораторная установка по изучению газовых процессов (ТОТ-ГП); лабораторная установка «Математический, физический и пружинный маятники» (МХ-МПФМ)
-----	--

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Соколов И.В. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления
Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Одинокова Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и промышленная инженерия
Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. _____

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Соколов И.В. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления
Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Одинокова Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и промышленная инженерия
Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. _____

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Соколов И.В. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления
Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Одинокова Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и промышленная инженерия
Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. _____

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Соколов И.В. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления
Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Одинокова Е.В. _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и промышленная инженерия
Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. _____