

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИСККУСТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы _____ Д.А. Крымшокалова

« ____ » _____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИИЦТ
_____ З.В. Шомахов

« ____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Теория нечеткой логики и мягких вычислений»

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Интеллектуальные системы обработки информации и управления

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины «Теория нечеткой логики и мягких вычислений» /сост.
Е.К. Едгулова – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2024. – 34 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины обязательной части студентам очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника в 7 семестре 4 курса.

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. №929 (зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. № 48489).

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО.....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	7
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	10
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	22
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	30
ПРИЛОЖЕНИЕ	31

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели изучения дисциплины:

- основными понятиями лингвистического подхода к принятию решений;
- методами выбора альтернатив в нечеткой среде;
- элементами нечеткой математики в моделях принятия решений;
- модификацией методов многокритериального выбора при нечеткой информации;
- областями применения и классификацией нечетких моделей;
- нечеткими продукционными моделями;
- алгоритмами нечеткого вывода

Задачи:

- ознакомить студентов с задачами, требующими для решения построение нечетких моделей;
- обучить студентов методам и мышлению, характерным для современного проектирования нечетких моделей;
- сформировать у студентов представление о нечетких моделях, как о некоторой абстракции, позволяющей описывать плохо формализуемые задачи;
- сформировать у студентов представление об общих принципах проектирования нечетких моделей и их реализации на ЭВМ;
- сформировать представление о современной методологии проектирования нечетких моделей;
- обучить алгоритмам нечеткого вывода;
- сформировать практические навыки разработки нечетких моделей многопараметрических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина логически и содержательно - методически взаимосвязана с такими дисциплинами ОПОП, как «Базы данных», «Языки и методы программирования».

Дисциплина изучается в 7 семестре и рассчитана на студентов владеющих основами программирования, разработки баз данных и предполагает знание базовых принципов работы компьютера - работы с памятью и дисковой подсистемой и систем программирования.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для обязательной дисциплины вариативной части блока Б1 «Интеллектуальные информационные системы».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В совокупности с другими дисциплинами профиля ИСОИиУ дисциплина направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника (ИиВТ) (уровень бакалавриата):

Коды и наименования индикаторов достижения компетенции:

УК-1.1 Способен освоить принципы сбора, отбора и обобщения информации.

УК-1.2 Способен соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.

УК-1.3 Способен применить практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.

ПКС-5.1 Способен освоить методики использования программных средств для решения практических задач.

ПКС-5.2 Способен использовать программные средства для решения практических

задач.

ПКС-5.3 Способен применить навыки использования программных средств для решения практических задач.

ПКС-1.2 Способен проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; выбирать средства реализации требований к программному обеспечению; использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- аппарат нечеткой математики;
- области применения и классификацию нечетких моделей;
- методы многокритериального выбора при нечеткой информации;
- основные принципы разработки и применения нечетких продукционных моделей при решении слабоструктурированных задач;
- алгоритмы нечеткого вывода;

уметь:

- применять лингвистические переменные для описания характеристик сложных систем при нечеткой информации;
- строить функцию принадлежности для описания значений (нечетких переменных) лингвистических переменных;
- выполнять анализ проблемной области, ставить и решать задачи принятия решений (задачи выбора, оценки, ранжирования и классификации сложных систем) при нечеткой информации;
- разрабатывать компьютерную модель принятия решений при нечеткой информации;

владеть:

- культурой мышления, умением аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- основами профессиональной разговорной речи;
- инструментарием для компьютерной реализации нечеткой модели;
- навыками решения практических задач; математическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач;
- навыками работы с математической литературой и литературой по проектированию нечетких моделей, навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач;
- навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; обработки и интерпретирования результатов эксперимента;
- средствами компьютерной техники и информационных технологий, приемами навигации по файловой структуре компьютера и управления ее файлами;
- технологией создания научно-технической документации различной сложности с помощью текстового процессора;
- технологией поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.

Приобрести: базовые знания в области решения плохоструктурированных задач; навыки применения лингвистического подхода при решении плохо-формализуемых задач; используя нечеткие продукционные модели, алгоритмы нечеткого вывода приобрести опыт решения задач с неточной информацией.

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т).

Таблица 1

Содержание дисциплины

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Основные понятия лингвистического подхода к принятию решений.	1.1. Неопределенность описания задач принятия решений 1.2. Принятие решений в нечеткой среде 1.2.1. Нечеткое описание задач принятия решений 1.2.2. Лингвистический подход к принятию решений в нечеткой среде 1.3. Нечеткие множества и лингвистические переменные 1.3.1. Нечеткое множество и нечеткое отношение 1.3.2. Нечеткая и лингвистическая переменные 1.3.3. Нечеткие числа и функции 1.4. Лингвистические критерии и отношения предпочтения 1.5. Лингвистические лотереи 1.6. Представление исходных данных в виде нечетких высказываний	Коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т)
2	Методы выбора альтернатив в нечеткой среде	2.1. Методы принятия решений на основе нечеткого множества 2.2. Методы принятия решений на основе лингвистической переменной	Коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т)
3	Элементы нечеткой математики в моделях принятия решений	3.1. Арифметические операции над нечеткими множествами 3.2. Сравнение нечетких чисел 3.3. Лингвистическая аппроксимация	Коллоквиум, рубежный контроль, тестирование
4	Модификация методов многокритериального выбора при нечеткой информации	4.1. Методы выбора альтернатив при отсутствии информации о предпочтениях на множестве критериев 4.2. Лексиграфический метод. Метод ELECTRE 4.3. Метод уступок	Коллоквиум, рубежный контроль, тестирование

5	Области применения и классификация нечетких моделей	5.1. Области применения нечеткого моделирования 5.2. Классификация нечетких моделей	Коллоквиум , рубежный контроль, тестирование
6	Нечеткие продукционные модели	6.1. Компоненты нечетких продукционных моделей 6.2. Способы нечеткого вывода Обучение по примерам. 6.3. Создание базы нечетких продукционных правил	Коллоквиум , рубежный контроль, тестирование
7	Алгоритмы нечеткого вывода	7.1. Алгоритм нечеткого вывода Мамдани 7.2. Упрощенный алгоритм нечеткого вывода	Коллоквиум , рубежный контроль, тестирование

Таблица 2

Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часы
	5 семестр
Общая трудоемкость (в зачетных единицах)	3
Контактная работа (в часах):	28
Лекции (Л)	14
Практические занятия (ПЗ)	—
Семинарские занятия (СЗ)	14
Лабораторные работы (ЛР)	34
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	53
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	—
Реферат (Р)	—
Эссе (Э)	—
Самостоятельное изучение разделов	53
Контрольная работа (К)	—
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен

Таблица 3

Лекции

№ раз-дела	Наименование разделов
------------	-----------------------

1	1.1. Неопределенность описания задач принятия решений 1.2. Принятие решений в нечеткой среде 1.2.1. Нечеткое описание задач принятия решений 1.2.2. Лингвистический подход к принятию решений в нечеткой среде 1.3. Нечеткие множества и лингвистические переменные 1.3.1. Нечеткое множество и нечеткое отношение 1.3.2. Нечеткая и лингвистическая переменные 1.3.3. Нечеткие числа и функции 1.4. Лингвистические критерии и отношения предпочтения 1.5. Лингвистические лотереи 1.6. Представление исходных данных в виде нечетких высказываний
2	2.1. Методы принятия решений на основе нечеткого множества 2.2. Методы принятия решений на основе лингвистической переменной
3	3.1. Арифметические операции над нечеткими множествами. 3.2. Сравнение нечетких чисел
4	4.1. Методы выбора альтернатив при отсутствии информации о предпочтениях на множестве критериев 4.2. Лексикографический метод. Метод ELECTRE 4.3. Метод уступок
5	5.1. Области применения нечеткого моделирования 5.2. Классификация нечетких моделей
6	6.1. Компоненты нечетких продукционных моделей 6.2. Способы нечеткого вывода Обучение по примерам. 6.3. Создание базы нечетких продукционных правил
7	7.1. Алгоритм нечеткого вывода Мамдани 7.2. Упрощенный алгоритм нечеткого вывода

Таблица 4

Лабораторные работы

№ занятия	Наименование лабораторных работ
1.	Нечеткое множество и нечеткое отношение
2.	Нечеткая и лингвистическая переменные
3.	Нечеткие числа и функции
4.	Лингвистические критерии и отношения предпочтения
5.	Лингвистические лотереи
6.	Представление исходных данных в виде нечетких высказываний

Таблица 5

Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Методы выбора альтернатив при отсутствии информации о предпочтениях на множестве критериев
2	Лексиграфический метод. Метод ELECTRE
3	Метод уступок
4	Области применения нечеткого моделирования

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формы контроля текущих, рубежных и промежуточных знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение лабораторных работ, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных работ и др.).

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Теория нечеткой логики и мягких вычислений» и включает: отчет по результатам выполнения лабораторных работ, самостоятельное выполнение заданий с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине. Развёрнутый ответ должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

Таблица 6

балла	2 бал ла	1 бал л	0 бал лов
<p>ставится, если обучающийся:</p> <p>1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</p> <p>3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</p>	<p>став ится , если обуч ающ ийся даёт отве т, удов летв оря ющ ий тем же треб ован иям, что и для балл а «1», но допу скае т 1-2 оши бки, кото рые сам же испр авля ет, и 1-2 недо чёта в посл едов ател ьнос ти и язык ово м офо рмл ении изла гаем ого.</p>	<p>став ится , есл и обу чаю щий ся обн ару жив ает знан ие и пон има ние осн овн ых пол оже ний дан ной тем ы, но: 1) изла гает мате риа л неп олн о и доп уска ет нето чно сти в опр едел ени и пон яти й; 2) не уме</p>	<p>став итс я, есл и обу чаю щий ся обн ару жив ает нез нан ие бол ьше й част и соот ветс тву ющ его разд ела изу чае мог о мат ери ала, доп уска ет оши бки в фор мул иро вке.</p>

		<p>ет дост аточ но глуб око и дока зате льн о обо сно вать сво и суж ден ия и при вест и сво и при мер ы; 3)</p> <p>изла гает мате риа л неп осле дова тель но и доп уска ет оши бки в язы ково м офо рмл ени и изла гаем ого.</p>	
--	--	--	--

Баллы «1», «2», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных на протяжении занятия. начисляются в зависимости от сложности задания.

5.1.1. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также самостоятельную работу обучающихся. В ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет» действует балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся по образовательным программам, реализуемым на основании федеральных государственных образовательных стандартов. Балльно-рейтинговая система оценки знаний является одной из составляющих системы управления качеством образовательной деятельности в университете.

Образцы заданий для самостоятельной работы

Задание 1

Составить на любом языке программирования консольное приложение, которое содержит описание класса **Time** (время), который должен содержать:

Класс должен включать:

- Закрытые свойства для хранения часов и минут
- Методы доступа к закрытым свойствам
- Конструктор или несколько конструкторов, для создания экземпляров класса
- Метод отображения на экране времени в формате (чч:мм)

Программа должна делать следующее:

1. В функции main() нужно объявить и создать массив из 3 объектов описанного класса
2. Задать им следующие значения (2ч 30м, 5ч 15м, 3ч 45м)
3. Вывести на экран время, хранящееся во всех объектах.
4. Рассчитать разницу в днях между 1 и 2 объектами и вывести ее на экран.

Задание 2

Составить на любом языке программирования консольную программу, которая содержит описание класса

Date - дата (год, месяц, день)

Класс должен включать:

- Закрытые свойства для хранения год, месяц, день.
 - Методы доступа к закрытым свойствам.
 - Конструктор или несколько конструкторов, для создания объектов класса.
 - Метод - показать на экране время в формате (дд/мм/гг)
 - Метод - рассчитать количество дней с начала года до даты
- `public int Days()`

Программа должна делать следующее:

1. В функции main() нужно объявить и создать массив из 3 объектов описанного класса
2. Задать им следующие значения (1.5.2001 5.2.2002 13.7.2001)
3. Вывести на экран даты, хранящиеся во всех объектах.
4. Рассчитать разницу в днях между 1 и 3 объектами и вывести ее на экран.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал

информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«Неудовлетворительно» (менее 3 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач

/

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятия по графику.

В качестве форм рубежного контроля используется тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума.

Рубежный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 7.

Таблица 7

Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Лаб.практикум	Посещаемость	Тестирование	Итого
1	7	8	3	5	23
2	7	8	3	5	23
3	7	8	4	5	24

Таблица 8

Критерии оценки

Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	<ul style="list-style-type: none"> - ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике 	0-2 балла

Лабораторное занятие	<p>понимание цели и задач работы</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита лабораторной работы 	0 - 2 4 6 а л л а
Компьютерное тестирование по разделам дисциплины	<p>Результаты тестирования</p> <p>(Количество баллов = 5*φ, φ - доля правильно отвеченных тестов по теме).</p>	0 - 1 5 6 а л л о в
Посещенные занятия	При более 3 пропусках без уважительной причины занятий аннулируются баллы	0 - 1 0 6 а л л о в
Зачет	<p>ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом 	0 - 3 0 6 а л л о в
Итоговая оценка		0 - 1 0 0 6 а л л

	О В
--	--------

5.2.1. Оценочные материалы для проведения коллоквиума

Перечень вопросов, выносимых на рейтинговый контроль первой точки (контролируемые компетенции УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ПКС-5.1; ПКС-1.2; ПКС-5.2; ПКС-5.3):

Образцы контрольных вопросов по темам

Тема 1. Основные понятия лингвистического подхода к принятию решений

- 1) Неопределенность описания задач принятия решений.
- 2) Нечеткое описание задач принятия решений.
- 3) Лингвистический подход к принятию решений в нечеткой среде
- 4) Нечеткое множество и нечеткое отношение
- 5) Нечеткая и лингвистическая переменные
- 6) Нечеткие числа и функции
- 7) Лингвистические критерии и отношения предпочтения
- 8) Лингвистические лотереи
- 9) Представление исходных данных в виде нечетких высказываний

Тема 2. Методы выбора альтернатив в нечеткой среде

- 1) Методы принятия решений на основе нечеткого множества
- 2) Методы принятия решений на основе лингвистической переменной

Тема 3. Элементы нечеткой математики в моделях принятия решений

- 1) Арифметические операции над нечеткими множествами
- 2) Сравнение нечетких чисел
- 3) Лингвистическая аппроксимация

Тема 4. Модификация методов многокритериального выбора при нечеткой информации

- 1) Методы выбора альтернатив при отсутствии информации о предпочтениях на множестве критериев
- 2) Лексикографический метод. Метод ELECTRE
- 3) Метод уступок

Тема 5. Области применения и классификация нечетких моделей

- 1) Области применения нечеткого моделирования
- 2) Классификация нечетких моделей

Тема 6. Области применения и классификация нечетких

- 1) Компоненты нечетких продукционных моделей
- 2) Способы нечеткого вывода
- 3) Создание базы нечетких продукционных правил
- 4) Формирование нечетких высказываний в предпосылках и заключениях правил
- 5) Формирование составных нечетких высказываний в предпосылках и заключениях правил
- 6) Типы нечетких продукционных правил
- 7) Задание структуры базы нечетких продукционных правил
- 8) Обеспечение полноты и непротиворечивости базы нечетких правил
- 9) Введение нечеткости
- 10) Активизация заключений правил
- 11) Приведение к нечеткости
- 12) Параметрическая оптимизация конечной базы нечетких правил

Тема 7. Алгоритмы нечеткого вывода

- 1) Алгоритм нечеткого вывода Мамдани

- 2) Алгоритм нечеткого вывода Ларсено – Цукамото
- 3) Упрощенный алгоритм нечеткого вывода

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (коллоквиум)

4 балла ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

3 балла ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

2 балла ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

1 балл ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

5.2.2. Оценочные материалы: тестирование

Тестирование обучающихся проводится в онлайн-режиме согласно расписанию в ЭИОС open.kbsu.ru

Примерные тестовые задания (контролируемые компетенции УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ПКС-5.1; ПКС-1.2; ПКС-5.2; ПКС-5.3)

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС

1. Нечеткое множество А называется нормальным, если...

- ☒ его высота равна 1
- ☐ его высота равна 0
- ☐ его высота меньше 1
- ☐ его высота больше 1
- ☐ нет правильного ответа

2. Нечеткое множество А называется субнормальным, если...

- ☒ его высота меньше 1
- ☐ его высота равна 1
- ☐ его высота равна 0
- ☐ его высота больше 1
- ☐ нет правильного ответа

3. Точкой перехода называется:

- ☐ элемент, степень принадлежности которого равна высоте данного нечеткого множества
- ☐ элемент, степень принадлежности которого равна половине высоты данного нечеткого множества
- ☒ элемент, степень принадлежности которого равна 0,5
- ☐ элемент, не принадлежащий носителю данного нечеткого множества

4. Элемент, степень принадлежности которого равна 0,5 называется ... перехода

Правильные варианты ответа: точкой;

5. Что такое S-нечеткое множество?

- ☐ нечеткое множество, определенное на множестве слов естественного языка

- ☐ нечеткое множество, функция принадлежности которого принимает свои значения в дистрибутивной решетке
- ☒ нечеткое множество, функция принадлежности которого принимает свои значения на линейно-упорядоченном множестве
- ☐ нечеткое множество, определенное на множестве действительных чисел

6. Какое нечеткое множество называется выпуклым?

- ☐ у которого носителем является непустое множество
- ☐ подмножество универсального множества, на котором функция принадлежности равна единице
- ☒ имеющее выпуклую функцию принадлежности
- ☐ функция принадлежности которого не имеет локальных минимумов

7. Нечеткое множество, имеющее выпуклую функцию принадлежности, называется ...

Правильные варианты ответа: выпуклым;

8. Какими свойствами должна обладать t-норма?

- ☒ коммутативность
- ☒ ассоциативность
- ☐ дистрибутивность
- ☐ идемпотентность
- ☒ ограниченность
- ☒ монотонность
- ☐ непрерывность

9. Треугольной нормой (сокращенно t-нормой) называется ...

- ☒ двухместная действительная функция
- ☐ трехместная действительная функция
- ☐ одноместная действительная функция
- ☐ n-местная действительная функция действительная функция

10. Что такое архимедова t-норма?

- ☐ t-норма, обладающая свойством дистрибутивности
- ☐ t-норма, обладающая свойством симметричности
- ☐ t-норма, обладающая свойством идемпотентности
- ☒ t-норма, обладающая свойством непрерывности

11. При каком определении операций объединения и пересечения нечетких множеств не выполняются законы противоречия и исключения третьего?

- ☒ максиминном
- ☒ алгебраическом
- ☐ ограниченном
- ☐ минимаксном

12. При каком определении операций объединения и пересечения нечетких множеств не выполняются свойства идемпотентности и дистрибутивности?

- ☐ максиминном
- ☐ алгебраическом
- ☒ ограниченном
- ☐ минимаксном

13. Что такое L-нечеткое множество?

- ☐ нечеткое множество, определенное на множестве слов естественного языка
- ☒ нечеткое множество, функция принадлежности которого принимает свои значения в дистрибутивной решетке
- ☐ нечеткое множество, функция принадлежности которого принимает свои значения на линейно-упорядоченном множестве
- ☐ нечеткое множество, определенное на множестве действительных чисел

14. Два нечетких множества А и В ... в том и только том случае, если равны их функции принадлежности

Правильные варианты ответа: равны;

15. Отметьте правильный ответ

Пусть $E = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$, $M = [0,1]$, А – нечеткое множество, для которого $\mu_A(x_1) = 0.2$; $\mu_A(x_2) = 0.1$; $\mu_A(x_3) = 1$; $\mu_A(x_4) = 0.3$; $\mu_A(x_5) = 0.9$. Тогда А можно представить в виде:

☒ $A = \{(0.2|x_1); (0.1|x_2); (1|x_3); (0.3|x_4); (0.9|x_5)\}$

☐ $A = \{0.2; 0.1; 1; 0.3; 0.9\}$

☐ $A = \{0.1; 0.2; 0.3; 0.9; 1\}$

☐ $A = \{0.1|x_1; 0.2|x_2; 0.3|x_3; 0.9|x_4; 1|x_5\}$

Операции над нечеткими множествами.

16. Логическими операциями над нечеткими множествами являются ...

- ☒ равенство
- ☒ пересечение
- ☒ объединение
- ☐ концентрирование
- ☐ растяжение
- ☒ дополнение

17. Отметьте правильный ответ

Пусть на множествах $X = \{10, 15, 20\}$ и $Y = \{10, 11, 12\}$ заданы множества \tilde{A}_1 и \tilde{A}_2 , имеющие вид $\tilde{A}_1 = \{\langle 0.5/10 \rangle, \langle 0.9/15 \rangle, \langle 0.4/20 \rangle\}$ и $\tilde{A}_2 = \{\langle 0.8/10 \rangle, \langle 0.6/11 \rangle, \langle 0.2/12 \rangle\}$. Тогда множество, $DIL(\tilde{A}_1)$ будет иметь вид

☐ $\{\langle 1/(10, 10) \rangle, \langle 0.8/(15, 10) \rangle, \langle 0.5/(20, 10) \rangle, \langle 0.5/(10, 11) \rangle, \langle 0.5/(15, 11) \rangle, \langle 0.5/(20, 11) \rangle, \langle 0.2/(10, 12) \rangle, \langle 0.2/(15, 12) \rangle, \langle 0.2/(20, 12) \rangle\}$,

☒ $\{\langle 0.7/10 \rangle, \langle 0.95/15 \rangle, \langle 0.65/20 \rangle\}$

☐ $\{\langle 1/10 \rangle, \langle 0.7/11 \rangle, \langle 0.45/12 \rangle\}$

☐ $\{\langle 0.5/(10, 10) \rangle, \langle 0.5/(15, 11) \rangle, \langle 0.5/(20, 12) \rangle, \langle 0.2/(10, 12) \rangle\}$

Раздел 2. Нечеткие числа и отношения.

2.1 Нечеткие числа.

18. Нечеткое число А нормально, если верхняя граница его функции принадлежности равна...

- ☐ 0,5
- ☒ 1

- ☐ 0
☐ 1/4

19. Нечеткое число А ..., если верхняя граница его функции принадлежности равна 1
Правильные варианты ответа: нормально;

20. Отметьте правильный ответ

Нечеткое число А унимодально, если условие $\mu_A(x) = 1$ справедливо ...

- ☒ только для одной точки действительной оси
- ☐ для всех точек действительной оси
- ☐ ни для одной точки действительной оси
- ☐ хотя бы для одной точки действительной оси
- ☐ нет правильного ответа

верны

21. Дополните

индекс нечеткости

$$d(A) = \frac{2}{\sqrt{n}} \sqrt{\sum_{i=1}^n \min(\mu_A^2(x_i), \mu_{\bar{A}}^2(x_i))}$$

Правильные варианты ответа: квадратичный;

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям

Выполнение тестирования оценивается согласно проценту правильных ответов. Максимально возможное количество баллов за тестирование – 5.

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Теория нечеткой логики и мягких вычислений» в виде проведения зачета с оценкой.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

Вопросы итоговой аттестации по дисциплине (контролируемые компетенции УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ПКС-5.1; ПКС-1.2; ПКС-5.2; ПКС-5.3)

1. Неопределенность описания задач принятия решений
2. Нечеткое описание задач принятия решений

3. Лингвистический подход к принятию решений в нечеткой среде
4. Нечеткое множество и нечеткое отношение
5. Нечеткая и лингвистическая переменные
6. Нечеткие числа и функции
7. Лингвистические критерии и отношения предпочтения
8. Лингвистические лотереи
9. Представление исходных данных в виде нечетких высказываний
10. Методы принятия решений на основе нечеткого множества
11. Методы принятия решений на основе лингвистической переменной
12. Арифметические операции над нечеткими множествами
13. Сравнение нечетких чисел
14. Лингвистическая аппроксимация
15. Методы выбора альтернатив при отсутствии информации о предпочтениях на множестве критериев
16. Лексикографический метод.
17. Метод ELECTRE
18. Метод уступок
19. Области применения нечеткого моделирования
20. Классификация нечетких моделей
21. Компоненты нечетких продукционных моделей
22. Способы нечеткого вывода
23. Создание базы нечетких продукционных правил
24. Формирование нечетких высказываний в предпосылках и заключениях правил
25. Формирование составных нечетких высказываний в предпосылках и заключениях правил
26. Типы нечетких продукционных правил
27. Задание структуры базы нечетких продукционных правил
28. Обеспечение полноты и непротиворечивости базы нечетких правил
29. Введение нечеткости
30. Активизация заключений правил
31. Приведение к нечеткости
32. Параметрическая оптимизация конечной базы нечетких правил
33. Алгоритм нечеткого вывода Мамдани
34. Алгоритм нечеткого вывода Ларсено – Цукамото
35. Упрощенный алгоритм нечеткого вывода.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации

«Отлично» получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

«Хорошо» получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«Удовлетворительно» получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«Неудовлетворительно» получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.
- вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Теория нечеткой логики и мягких вычислений» в 7 семестре является зачет с оценкой.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих (Приложение).

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Таблица 9

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Освоенные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ПКС-5.1; ПКС-1.2; ПКС-5.2; ПКС-5.3	ИД-1_{опк-2} Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности ИД-2_{опк-2} Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ИД-3_{опк-2} Владеть: навыками: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы, задания для самостоятельной работы (раздел 5)
УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ПКС-5.1; ПКС-1.2; ПКС-5.2; ПКС-5.3	ИД-1_{опк-8} Знать основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. ИД-2_{опк-8} Уметь применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы, задания для самостоятельной работы (раздел 5)

	<p>для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.</p> <p>ИД-3_{ОПК-8} Владеть</p> <p>навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.</p>	
--	--	--

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Нормативно-правовая база

1. ГОСТ «Единая система программной документации».
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271-2002 «Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12270 (Процессы жизненного цикла программных средств)».
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 12182-2010 «Классификация программных средств».
4. ISO/IEC 14764:2006 «Разработка программного обеспечения. Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Сопровождение».
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 «Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование»
6. ГОСТ 28195-89 «Оценка качества программных средств. Общие положения».
7. ISO/IEC 25000:2005 «Технология программного обеспечения. Требования и оценка качества программного продукта. Руководство».
8. ISO/IEC 25001:2014 «Программирование. Требования к качеству программного продукта и его оценка. Планирование и менеджмент».
9. ISO/IEC 25010:2011 «Проектирование систем и разработка программного обеспечения. Требования к качеству систем и программного обеспечения и их оценка (SQuaRE). Модели качества систем и программного обеспечения».
10. ISO/IEC 25012:2008 «Программная инженерия – Требования к качеству и оценке программного обеспечения. Модель качества данных».
11. ISO/IEC 25020:2007 «Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка качества программного продукта. Измерительная эталонная модель и руководство».

7.2. Основная литература

1. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия [Электронный ресурс] / Б. Мейер. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 285 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39552.html>
2. Николаев Е.И. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Николаев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 225 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62967.html>
3. Букунов С.В. Основы объектно-ориентированного программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Букунов, О.В. Букунова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 196 с. — 978-5-9227-0713-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74339.html>

4. Биллиг В.А. Основы объектного программирования на С# (С# 3.0, Visual Studio 2008) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Биллиг. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 583 с. — 978-5-4487-0145-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72339.html>
5. Марченко А.Л. Основы программирования на С# 2.0 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Л. Марченко. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 552 с. — 978-5-4487-0084-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67382.html>

7.3. Дополнительная литература

1. Казанский А.А. Объектно-ориентированное программирование на языке Microsoft Visual C# в среде разработки Microsoft Visual Studio 2008 и .NET Framework. 4.3 [Электронный ресурс] : учебное пособие и практикум / А.А. Казанский. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 180 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19258.html>
2. Лисицин Д.В. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : конспект лекций / Д.В. Лисицин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 88 с. — 978-5-7782-1454-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44970.html>
3. Фленов М. Е. Библия С#, 2-е издание. СПб: БХВ-Петербург, 2011, 560с.
4. Шилд Г. С# 4.0: Полное руководство. М: Вильямс, 2011, 1056 с.
5. Адриянова А.А., Исмагилов Л. Н., Мухтарова Т. М. Объектно-ориентированное программирование на С#: Учебное пособие. Казань: Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, 2012, 134 с.
6. Эрих Гамма, Ричард Хелм, Ральф Джонсон, Джон Влиссидес. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. Питер, 2016.
7. Мэтт Вайсфельд. Объектно-ориентированное мышление. Питер, 2014.
8. Эдвард Йордон, Карл Аргила. Объектно-ориентированный анализ и проектирование систем. Лори, 2014.

7.4. Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)

1. Журнал «Объектно-ориентированное программирование для профессионалов».

7.5. Интернет-ресурсы

1. С.В. Зыков. Технологии и средства разработки корпоративных систем. Интуит.ру, <http://www.intuit.ru/department/itmngt/techcorpsys/>
2. А.В. Марчуков, А.О. Савельев. Работа в Microsoft Visual Studio. Интуит.ру, <http://www.intuit.ru/department/itmngt/workinmsvistudio/>

3. В.А. Биллиг. Основы программирования на C# 3.0: ядро языка. Интуит.ру, <http://www.intuit.ru/department/pl/tincsharp3/>
4. habr.com
5. <http://www.intuit.ru>
6. <http://citforum.ru>

7.6. Современные профессиональные базы данных

1. База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
2. Национальная электронная библиотека РГБ <https://нэб.рф>
3. Крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. www.scopus.com
4. Самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит документы, журналы и книги по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. www.zbmath.org (доступ открыт).

7.7. Методические указания по проведению различных учебных занятий и самостоятельной работы

Методические указания к лабораторным занятиям

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

Самостоятельная подготовка студентов к работе. Перед началом работы студенты должны четко представлять себе цель работы, знать схему, метод измерения, физическую сущность ожидаемых результатов. Должен быть подготовлен отчет, содержащий о порядке выполнения лабораторной работы. Студенты, не подготовившиеся к работе в соответствии с этими требованиями, к выполнению работы не допускаются.

Проведение эксперимента. Этот этап осуществляется в соответствии с методическими указаниями, которые содержатся в описании к каждой работе. Приступать к работам на стенде студент может начать только после ознакомления с теоретической частью и описания хода выполнения работы. Любые изменения в схеме проводятся при тщательной проверке схемы, для исключения короткого замыкания. Результаты выполнения проверяются преподавателем.

Составление отчета о проделанной работе. Отчёт должен содержать исчерпывающие данные, как о цели работы, так и о результатах в следующей последовательности: задание; схема установки и описание хода выполнения; результаты выполнения работы, включая рисунки, схемы, таблицы; общие выводы и заключение.

Текст отчета должен быть написан аккуратно и разборчиво от руки или представлен в виде распечатки, после компьютерной верстки. В обоих случаях текст должен представлять собой логическое изложение существа вопроса. Недопустимо приведение формул, таблиц без разъяснений всех обозначений и сокращений. Полученные зависимости должны сопровождаться теоретическим обоснованным объяснением причин, влияющих на их ход, для чего в процессе составления отчета студент обязан по литературным источникам ознакомиться с материалом, который был объектом его исследования в лаборатории. Без такого ознакомления с испытуемым методом студент не будет в состоянии дать правильный анализ процессов, происходящих в материале при эксперименте.

Защита лабораторной работы с представлением отчета. При сдаче отчета студенты должны показать понимание сущности проведенных исследований, объяснить полученные результаты и сделать выводы. При работе в лаборатории необходимо строго выполнять все правила техники безопасности и указания преподавателя.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся – способ активного, целенаправленного приобретения обучающимися новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль обучающихся в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит обучающихся к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

- Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- Выполнение разноуровневых заданий;
- Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- Выполнение итоговой контрольной работы.

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа обучающихся предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости обучающийся может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы обучающихся и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Обучающийся может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Обучающийся имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде обучающийся имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет обучающемуся своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения

предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
 - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
 - выделить ключевые слова в тексте;
 - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации для подготовки к дифференцированному зачету

Дифференцированный зачет является формой итогового контроля знаний и умений

обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы к зачету.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный зачет, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на зачете отводится 40 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) зачета выражается оценками:

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На зачете студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На зачете студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На зачете студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На зачете студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие

выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др. (в соответствии с ФГОС и учебным планом).

Во время самостоятельной работы студенты используют компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий, электронные читальные залы КБГУ и домашние компьютеры.

Лицензионное программное обеспечение, используемое для проведения лекционных и лабораторных занятий

1. Microsoft Windows 10.
2. Microsoft Office 2016.
3. Visual Studio 2019.

8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается (аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория № 145 Главный корпус КБГУ):

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа:

одобрена на 2024/2024 учебный год. Протокол № _____ заседания _____ кафедры _____ от
« ____ » _____ 20__ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

Разработчик программы _____
Зав. кафедрой _____

ПРИЛОЖЕНИЕ

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 б.	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 28 б.	до 9 б.	до 9 б.	до 10 б.
	Выполнение лабораторных работ	до 18 б.	до 6 б.	до 6 б.	до 6 б.
	Выполнение самостоятельных заданий	от 0 до 10 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 4 б.
3	Рубежный контроль	до 27 баллов	до 9 б.	до 9 б.	до 9 б.
	тестирование	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	коллоквиум	от 0 до 12 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 б.	до 23 б.	до 23 б.	до 24 б.