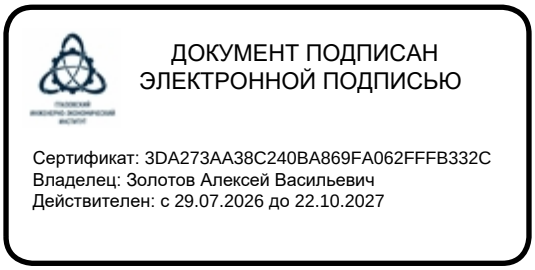
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательногоучреждения высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)




# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
## Неклассические логики

направление подготовки: **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

направленность (профиль): **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

уровень образования: **бакалавриат**

форма обучения: **очная**

общая трудоемкость дисциплины составляет: **3 зачетные единицы**

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель:

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственногообразовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 22.05.2023 г. № 5

Заведующий кафедрой А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Протокол заседания учебно-методической комиссии от 22 мая 2023 г. № 2

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ

А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

Аннотация к дисциплине

| | |
|---|---|
| ***Название дисциплины*** | Неклассические логики |
| ***Направление подготовки (специальность)*** | 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» |
| ***Направленность (профиль/программа/специализация)*** | Автоматизированные системы обработки информации и управления |
| ***Место дисциплины*** | Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП. |
| ***Трудоемкость (з.е. / часы)*** | 3 з.е. / 108 часов |
| ***Цель изучения дисциплины*** | Познакомить студентов с современным состоянием и развитием логики, с основными понятиями неклассических логик. |
| ***Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины*** | ПК-1.Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы. |
| ***Содержание дисциплины (основные разделы и темы)*** | Трёхзначная логика Гейтинга, трехзначная логика Лукасевича, N – значная система Поста. Нечеткие логики. Паранепротиворечивая логика. Модальная логика. Временные логики. Конструктивная логика. Интуиционистская логика. |
| ***Форма промежуточной аттестации*** | Зачет (5 семестр) |

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** освоения дисциплины является познакомить студентов с современным состоянием и развитием логики, с основными понятиями неклассических логик.

**Задачи** дисциплины:

Развить навыки практического применения элементов и методов неклассических логик, в частности при написании математических моделей.

## 2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

**Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины**

| № п/п | Знания |
|---|---|
| 1. | математический аппарат неклассических логик |
| 2. | основные понятия и определения неклассических логик |
| 3. | основные законы неклассических логик |

**Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины**

| № п/п | Умения |
|---|---|
| 1. | Применение математического аппарата неклассических логик для представления и использования данных |
| 2. | Использование теоретических знаний при разработке математической модели задачи |
| 3. | Построение логически правильных выводов |

**Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины**

| № п/п | Навыки |
|---|---|
| 1. | Владение математическим аппаратом для решения практических задач |
| 2. | Приобретение навыков логического мышления |

**Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины**

| Компетенции | Индикаторы | Знания | Умения | Навыки |
|---|---|---|---|---|
| ПК-1. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы. | ПК-1.1Знать: архитектуру, устройство и функционирование вычислительных и информационных систем, программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организации, современные подходы и стандарты автоматизации организации, современные языки программирования, теорию баз данных, основы современных операционных систем, сетевые протоколы и коммуникационное оборудование<br>ПК-1.2. Уметь: проектировать архитектуру, структуру и алгоритмы функционирования вычислительных и информационных систем, разрабатывать инфраструктуру информационных технологий предприятия, применять современные подходы и стандарты автоматизации организации, проектировать | 1,2,3 | 1,2,3 | 1,2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | информационное, программное и аппаратное обеспечение, оценивать объемы и сроки выполнения работ<br>ПК-1.3.Владеть: навыками проектирования и реализации вычислительных и информационных систем, навыками создания программ на современных языках программирования, навыками работы с аппаратным и сетевым оборудованием, навыками создания баз данных, навыками проектирования дизайна информационных систем, навыками создания пользовательской документации | | | |

## 3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): «Программирование дискретных структур», «Математическая логика и теория алгоритмов».

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): «Модели и методы анализа проектных решений».

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Структура дисциплины

| № п/п | Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | Содержание самостоятельной работы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | контактная | | | | СРС | |
| | | | | лек | пр | лаб | КЧА | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 |
| 1 | Интуиционистская логика | 10 | 5 | 2 | | | | 8 | Выполнение лабораторной работы |
| 2 | Нечеткая логика | 44 | 5 | 2 | | 32 | | 10 | Выполнение лабораторной работы |
| 3 | Положительные логики | 12 | 5 | 4 | | | | 8 | Выполнение лабораторной работы |
| 4 | Временные логики | 10 | 5 | 2 | | | | 8 | Выполнение лабораторной работы |
| 5 | Алгоритмические логики | 10 | 5 | 2 | | | | 8 | Выполнение лабораторной работы |
| 6 | Модальные логики | 10 | 5 | 2 | | | | 8 | Выполнение лабораторной работы |
| 7 | Темпоральные логики | 10 | 5 | 2 | | | | 8 | Выполнение лабораторной |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | работы |
| | Зачет | 2 | | | | | 0,3 | 1,7 | Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости или проводится в устной форме |
| | **Итого** | **108** | | **16** | | **32** | **0,3** | **59,7** | |

### 4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

| № п/п | Раздел дисциплины | Коды компетенции и индикаторов | Знания | Умения | Навыки | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Интуиционистская логика | ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-1.3 | 1,2,3, | 1,2,3 | 1,2 | Защита лабораторной работы |
| 2 | Нечеткая логика | ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-1.3 | 1,2,3 | 1,2,3 | 1,2 | Защита лабораторной работы |
| 3 | Положительные логики | ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-1.3 | 1,2,3 | 1,2,3 | 1,2 | Защита лабораторной работы |
| 4 | Временные логики | ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-1.3 | 1,2,3 | 1,2,3 | 1,2 | Защита лабораторной работы |
| 5 | Алгоритмические логики | ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-1.3 | 1,2,3 | 1,2,3 | 1,2 | Защита лабораторной работы |
| 6 | Модальные логики | ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-1.3 | 1,2,3 | 1,2,3 | 1,2 | Защита лабораторной работы |
| 7 | Темпоральные логики | ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-1.3 | 1,2,3 | 1,2,3 | 1,2 | Защита лабораторной работы |

### 4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лекций | Трудоемкость (час) |
|---|---|---|---|
| 1. | **1** | 1. Интуиционистская логика. Основные законы. | 2 |
| 2. | **2** | 1. Нечеткая логика. Нечеткие подмножества. Операции над нечеткими подмножествами.<br>2. Нечеткая логика высказываний.<br>3. Нечеткие релейно-контактные схемы. | 2 |
| 3. | **3** | Положительные логики. Применение положительных логик. | 4 |
| 4. | **4** | 1. Временные логики. Временная логика Прайора.<br>2. Временная логика Леммона.<br>3. Временная логика фон Вригта. Логика Пнуели.<br>4. Приложение временных логик к программированию. | 2 |
| 5. | **5** | 1. Алгоритмические логики. Принципы построения.<br>2. Алгоритмическая логика Хоара. | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6. | **6** | 1. Модальные логики. Исчисление предикатов первого порядка как основа построения модальной логики.<br>2. Системы модальных логик S1, S4, S5. | 2 |
| 7. | **7** | Темпоральные логики. Основные законы. | 2 |
| | **Всего** | | 16 |

**4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

**4.5. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость (час) |
|---|---|---|---|
| 1. | **2** | Построение нечеткой аппроксимирующей системы | 16 |
| 2. | **2** | Построение нечеткой экспертной системы | 16 |
| | **Всего** | | **32** |

**5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине**

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

– защита лабораторных работ;

– зачет.

Примечание: оценочные материалы (типовые варианты тестов, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

**а) Основная литература**

1 Теория и методы разработки управленческих решений. Поддержка принятия решений с элементами нечеткой логики : учебное пособие / О.Н. Лучко [и др.].. — Омск : Омский государственный институт сервиса, Омский государственный технический университет, 2012. — 110 c. — ISBN 978-5-93252-252-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/12704.html

**б) Дополнительная литература**

1 А. Д. Гетманова. Классическая и неклассические логики — необходимый компонент науки и современного образования [Электронный ресурс] : научно-методическое пособие для аспирантов всех специальностей / А. Д. Гетманова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский городской педагогический университет, 2010. — 96 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26501.html

2. В. А. Седов. Разработка интеллектуальных систем на базе нечеткой логики в WinFACT [Электронный ресурс] : учебно-методические указания / В. А. Седов, Н. А. Седова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 28 c. — 978-5-4486-0186-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71583.html

**в) методические указания**

1. Исенбаева Е.Н. Конспект лекций, для обучающихся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», всех форм обучения при изучении дисциплины «Неклассические логики». Ижевск: ИжГТУ, 2019 (Элект. издание) Рег.номер 048/53-ИИВТ

2. Исенбаева Е.Н. Методические указания по выполнению лабораторных работ, для обучающихся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», всех форм обучения при изучении дисциплины «Неклассические логики». Ижевск: ИжГТУ, 2019 (Элект. издание) Рег.номер 049/53-ИИВТ

**г) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
3. Национальная электронная библиотека - http://нэб.рф
4. Мировая цифровая библиотека - http://www.wdl.org/ru
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science - http://webofscience.com
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru/defaultx.asp
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

**д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. LibreOffice
2. MathWorks Matlab&Simulink

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

2. Практические занятия.

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 605, корпус №3, адрес 426069, Удмуртская республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д.42, оснащенная следующим оборудованием: доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

4. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд. 201 корпус № 1, адрес: 426069, Удмуртская Республика, г.Ижевск, ул. Студенческая, д.7);
- помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. БИ-14, корпус №3, адрес: 426069 Удмуртская республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д.42)

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

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

**Оценочные средства по дисциплине**

Неклассические логики
наименование – полностью

направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
код, наименование – полностью

профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления
наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная
очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетные единицы

## 1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

| № п/п | Коды компетенции и индикаторов | Результат обучения *(знания, умения и навыки)* | Формы текущего и промежуточного контроля |
|---|---|---|---|
| **1** | ПК-1.<br>Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы. | З1:математический аппарат неклассических логик<br>З2:основные понятия и определения неклассических логик<br>З3:основные законы неклассических логик<br>У1:применение математического аппарата неклассических логик для представления и использования данных<br>У2:применять теоретические знания о неклассических логиках при разработке математической модели задачи;<br>У3: Построение логически правильных выводов<br>Н1:математическим аппаратом неклассических логик для решения практических задач<br>Н2:навыками логического мышления | Защита лабораторных работ<br>Зачет |

*Типовые задания для оценивания формирования компетенций*

***Наименование:*** зачет

***Перечень вопросов для проведения зачета:***

1. Интуиционистская логика.
2. Модальные логики. Типы модальностей.
3. Системы модальных логик S1, S4. S5.
4. Семантика Крипке.
5. Исчисление предикатов первого порядка как основа построения модальной логики.
6. Временная логика Прайора.
7. Временная логика Леммона.
8. Временная логика фон Вригта
9. Временная логика Пнуели.
10. Нечеткая логика.
11. Нечеткие подмножества.
12. Операции над нечеткими подмножествами.
13. Алгоритмические логики. Принципы построения.
14. Алгоритмическая логика Хоара.

*Критерии оценки:*
Приведены в разделе 2

***Наименование:*** защита лабораторных работ

***Представление в ФОС*:** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

***Варианты заданий:***

1. Построение нечеткой аппроксимирующей системы для решения задачи интерполяции.
2. Разработка экспертных систем на основе нечетких правил вывода

***Критерии оценки:***

Приведены в разделе 2

***Наименование:*** оценочные материалы для оценки уровня сформированности компетенций

***Представление в ФОС:*** перечень заданий

Проведение работы, заключающейся в ответе на вопросы теста:

1. Выберите один или несколько правильных ответов. Операции над нечеткими множествами:
А. Объединение
Б. концентрирование
В. Пересечение
Г. Дополнение
Д. Деление

1. Выберите один правильный ответ. Количество значений истинности нечеткой функции:
А. 1
Б. 2
В. Бесконечное множество
Г. 3

2. Выберите один правильный ответ. Конъюнкция в трехзначной логике Лукасевича вводится следующим образом:
А. Максимальное значение аргументов
Б. минимальное значение аргументов
В. Минимакс значений аргументов

3. Выберите один правильный ответ. Дизъюнкция в трехзначной логике Лукасевича вводится следующим образом:
А. Максимальное значение аргументов
Б. минимальное значение аргументов
В. Минимакс значений аргументов

5. Выберите один или несколько правильных ответов. Виды трехзначных логик:
А. Логика Лукасевича
Б. Нечеткая логика
В. Темпоральная логика
Г. Логика Гейтинга

6. Выберите один правильный ответ. Модальная логика относится к:
А. неклассической логике
Б. Интуиционистской логике
В. Классической логике
Г. Положительной логике

7. Выберите один правильный ответ. Математическая логика появилась:
А. в начале нашей эры
Б. в средние века

В. В 17 веке
Г. В 19 веке

8. Выберите один правильный ответ. Создателем классической логики считается:
А. Анаксимен
Б. Анаксагор
В. Аристотель
Г. Пифагор

**2. Критерии и шкалы оценивания**

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

| ***Разделы дисциплины*** | ***Форма контроля*** | ***Количество баллов*** | |
|---|---|---|---|
| | | ***min*** | ***max*** |
| 1 | Лабораторная работа № 1 | 25 | 50 |
| 2 | Лабораторная работа № 2 | 25 | 50 |
| | **Итого:** | **50** | **100** |

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

| ***Наименование, назначение*** | ***Показатели выставления минимального количества баллов*** |
|---|---|
| Лабораторная работа | Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые этапы, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. |

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

| ***Оценка*** | ***Набрано баллов*** |
|---|---|
| «зачтено» | 85–100 |
| «не зачтено» | 43–84 |

Если сумма набранных баллов менее 43 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 43 до 84 баллов – обучающийся допускается до зачета.

Промежуточная аттестация проводится в письменной форме. По сумме набранных баллов студенту может быть выставлена оценка за промежуточную аттестацию, согласно приведенной шкале. Обучающийся имеет право сдать зачет в письменной форме для изменения балла.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса и 1 практическую задачу.

Время на подготовку: 60 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

| ***Оценка*** | ***Критерии оценки*** |
|---|---|

| | |
|---|---|
| «зачтено» | Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины |
| «не зачтено» | Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение |