**Министерство науки и высшего образования РФ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 38.03.05 Бизнес-информатика**

**Наименование образовательной программы: Информационное и программное обеспечение бизнес-процессов**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

# Оценочные материалы
# по дисциплине
# Дискретная математика

**Москва**
**2024**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:**

| | | |
|---|---|---|
| Разработчик | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»<br>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ<br>Владелец: Коротких Т.Н.<br>Идентификатор: R64e789ed-KorotkikhTN-011f19ac | Т.Н. Коротких |

**СОГЛАСОВАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Руководитель образовательной программы | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»<br>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ<br>Владелец: Крепков И.М.<br>Идентификатор: R04da5bdb-KrepkovIM-33fe3095 | И.М. Крепков |
| Заведующий выпускающей кафедрой | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»<br>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ<br>Владелец: Невский А.Ю.<br>Идентификатор: R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d | А.Ю. Невский |

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария

ИД-1 Использует основы математики, вычислительной техники и программирования, моделирования

2. ОПК-4 Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений

ИД-1 Использует методы и средства сбора, обработки и анализа информации, в том числе работу с большими данными

ИД-2 Проводит анализ информации и применяет современные системы принятия решений

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Графы (Контрольная работа)
2. Множества (Контрольная работа)
3. Построение схем в базисах. Карты Вейча-Карно (Контрольная работа)
4. Создание СДНФ. Минимизации ФАЛ. Построение схем в базисах (Контрольная работа)

**БРС дисциплины**

4 семестр

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
| | Срок КМ: | 4 | 8 | 12 | 15 |
| Функции алгебры логики | | | | | |
| Функции алгебры логики | | + | | | |
| Построение схем в базисах | | + | | | |
| Карты Вейча-Карно | | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Карты Вейча-Карно | | + | | |
| Схемы с памятью. Конечные автоматы | | + | | |
| Множества | | | | |
| Множества | | | + | |
| Графы | | | | |
| Графы | | | | + |
| Вес КМ: | 25 | 25 | 25 | 25 |

**СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

***I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций***

| Индекс компетенции | Индикатор | Запланированные результаты обучения по дисциплине | Контрольная точка |
|---|---|---|---|
| ОПК-1 | ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основы математики, вычислительной техники и программирования, моделирования | Знать:<br>методы дискретной математики, математической логики, элементы схемотехники<br>Уметь:<br>применять методы дискретной математики, анализа для теоретического исследования, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Создание СДНФ. Минимизации ФАЛ. Построение схем в базисах (Контрольная работа) |
| ОПК-4 | ИД-1$_{ОПК-4}$ Использует методы и средства сбора, обработки и анализа информации, в том числе работу с большими данными | Знать:<br>теорию множеств<br>теорию графов<br>Уметь:<br>применять методы дискретной математики для моделирования сложных задач<br>применять алгоритмы и методы для решения профессиональных и экономических задач | Множества (Контрольная работа)<br>Графы (Контрольная работа) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ОПК-4 | ИД-2$_{ОПК-4}$ Проводит анализ информации и применяет современные системы принятия решений | Знать:<br>карты Вейча-Карно, куб Карно, алгебру высказываний, теорию автоматов<br>Уметь:<br>применять различные способы минимизации для теоретического исследования | Построение схем в базисах. Карты Вейча-Карно (Контрольная работа) |

*II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания*

**КМ-1. Создание СДНФ. Минимизации ФАЛ. Построение схем в базисах**

**Формы реализации**: Письменная работа
**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Краткое содержание задания:**
Создание СДНФ. Минимизации ФАЛ. Построение схем в базисах

**Контрольные вопросы/задания:**

| | |
|---|---|
| Знать: методы дискретной математики, математической логики, элементы схемотехники | 1.Что такое СДНФ?<br>2.Что такое СКНФ? |
| Уметь: применять методы дискретной математики, анализа для теоретического исследования, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | 1.Какие функции алгебры логики Вы знаете?<br>2.Минимизировать функцию с помощью СКНФ, СДНФ. |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5
*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70
*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4
*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60
*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3
*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50
*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка:* 2
*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-2. Построение схем в базисах. Карты Вейча-Карно**

**Формы реализации**: Письменная работа
**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Краткое содержание задания:**

Построение схемы в базис НЕ-И-ИЛИ.

**Контрольные вопросы/задания:**

| | |
|---|---|
| Знать: карты Вейча-Карно, куб Карно, алгебру высказываний, теорию автоматов | 1.Карты Вейча-Карно для четырёх переменных. |
| Уметь: применять различные способы минимизации для теоретического исследования | 1.Функция принимает значение 1 на наборах: 0, 4, 5, 7. Построить Карты Вейча-Карно для минимизации этой функции. |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5
*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70
*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4
*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60
*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3
*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50
*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка:* 2
*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-3. Множества**

**Формы реализации**: Письменная работа
**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Краткое содержание задания:**
Операции над множествами

**Контрольные вопросы/задания:**

| | |
|---|---|
| Знать: теорию множеств | 1.Отношения между множествами<br>2.Типы множеств |
| Уметь: применять методы дискретной математики для моделирования сложных задач | 1.Даны множества:<br>A={1, 7, 9, 11},<br>B={7, 11},<br>Найти пересечение, объединение, разность, симметрическую разность множеств A и B. |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5
*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70
*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4
*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60
*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3
*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50
*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка:* 2
*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-4. Графы**

**Формы реализации**: Письменная работа
**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Краткое содержание задания:**
Найти минимальный путь из одной вершины в другую вершину графа.

**Контрольные вопросы/задания:**

| | |
|---|---|
| Знать: теорию графов | 1.Что такое неорграф?<br>2.Каковы характеристика графа? |
| Уметь: применять алгоритмы и методы для решения профессиональных и экономических задач | 1.Типы графов. Каковы характеристика графа?<br>2.Каковы способы описания графов? |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5
*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70
*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4
*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60
*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3
*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50
*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка:* 2
*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**4 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

**Пример билета**

1. Логическая переменная. Способы представления логической функции. Функции алгебры логики.
2. Карты Вейча-Карно.
3. Задачи на логику.

**Процедура проведения**

Экзамен

***I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины***

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основы математики, вычислительной техники и программирования, моделирования

**Вопросы, задания**

1.Задача анализа и синтеза логических схем. Этапы решения задачи синтеза. Синтез схемы в заданном базисе.
2.Законы и правила алгебры логики.
3.Исчисления предикатов как формальная система. Свойства исчисления предикатов.
4.Логическая переменная. Способы представления логической функции.
5.Логические элементы системы ФАЛ. Минимизация ФАЛ.
6.Матрица инцидентности.
7.Минимизация булевых функций от трёх переменных: использование куба. Примеры. Теория множеств. Специальные множества.
8.Понятие логического элемента. Обозначения логических элементов. Логическая схема: правила изображения логических схем.
9.Представление произвольной ФАЛ в дизъюнктивной совершенной нормальной форме. Правило построения СДНФ.
10.Представление произвольной ФАЛ в конъюнктивной совершенной нормальной форме. Правило построения СКНФ.
11.Свойства исчислений высказываний: непротиворечивость, полнота в широком и узком смысле, независимость системы аксиом.
Свойства исчисления предикатов как формальной системы.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1.Что такое конъюнкция?

Ответы:

1. Логическое сложение
2. Логическое умножение
3. Отрицание

Верный ответ: 2

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1$_{ОПК-4}$ Использует методы и средства сбора, обработки и анализа информации, в том числе работу с большими данными

**Вопросы, задания**

1.Бинарные и унарные операции над множествами. Приоритет операций.
2.Виды множеств. Отношения между множествами. Операции над множествами.
3.Графы. Ориентированный, смешанный, изоморфный графы. Характеристики графов.
4.Графы. Способы представления графов. Матрица смежности.
5.Множества. Операции над множествами.
6.Множества. Типы множества. Отношения.
7.Множество. Определения множества (Кантора, Рассела). Виды множества. Отношения между множествами. Операции над множествами.
8.Основные понятия в исчислении высказываний. Атомы, логические связки, формулы. Интерпретация. Общезначимые и противоречивые формулы.
9.Полином Жегалкина. Примеры и правила.
10.Полные системы ФАЛ. Примеры полных систем ФАЛ. Два способа проверки системы функций на полноту. Критерий полноты.
11.Полные системы. ФАЛ. Примеры полных систем ФАЛ. Критерий полноты.
12.Правило склеивания. Минимизация функций от двух переменных.
13.Теория множеств. Специальные множества.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1.Перечислите основные операции над множествами.
Верный ответ: 1. пересечение 2. объединение 3. разность 4. симметрическая разность 5. декартово произведение
2.Назовите основные типы графов.
Верный ответ: 1. неорграф 2. орграф 3. смешанный граф

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2$_{ОПК-4}$ Проводит анализ информации и применяет современные системы принятия решений

**Вопросы, задания**

1.Автоматы Мили и автоматы Мура.
2.Инверсные и недоопределённые функции.
3.Карты Вейча-Карно.
4.Конечные автоматы. Способы задания конечных автоматов.
5.Минимизация с помощью карт Вейча-Карно (случай двух и трёх переменных).
6.Минимизация с помощью карт Вейча-Карно (случай трёх и четырёх переменных).
7.Правило склеивания. Минимизация функций от двух переменных. Минимизация булевых функций от трёх переменных: использование куба. Примеры.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1.Для какого максимального числа переменных используются карты-Вейча-Карно?
Верный ответ: Карты-Вейча-Карно используются для не более 5 переменных.

***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка:* 5
*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70
*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка:* 4
*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка:* 3
*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50
*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка:* 2
*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

### *III. Правила выставления итоговой оценки по курсу*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.