

Приложение 1
к рабочей программе по дисциплине
ЕН.02 Дискретная математика с элемен-
тами математической логики

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
Е.А. Минина
2022 г.



Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине

ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

для специальности:

09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация: программист

Екатеринбург
2022

Приложение 1
к рабочей программе по дисциплине
ЕН.02 Дискретная математика с элемен-
тами математической логики

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Е.А. Минина
«__» _____ 2022 г.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине

ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

для специальности:
09.02.07 Информационные системы и программирование
Квалификация: программист

Екатеринбург
2022

Оценочные средства составил:

Поведа Т.В. - преподаватель ЦК ИТиАСУ кафедры ИСТ

Одобрено цикловой комиссией
Информационных технологий и
АСУ кафедры Информационных
систем и технологий.

Протокол ____ от _____
Председатель цикловой комиссии
_____ О.М. Тюпина

Согласовано

Заместитель директора
по учебной работе

_____ А.Н. Белякова

1 Структура матрицы компетенций по учебной дисциплине

В результате освоения учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» обучающийся должен обладать, предусмотренными ФГОС по специальности СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование» (базовой подготовки), следующими умениями и знаниями:

уметь:

- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.

знать:

- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- формулы алгебры высказываний;
- методы минимизации алгебраических преобразований;
- основы языка и алгебры предикатов;
- основные принципы теории множеств.

Указанные знания и умения формируют профессиональные и общие компетенции, представленные в виде структурной матрицы (Таблица 1).

Таблица 1

| Индекс компетенции | Компетенция |
|--------------------|---|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. |
| ОК 02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. |
| ОК 04 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке. |

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики» является дифференцированный зачет.

2 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Таблица 2

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Кол-во тестовых и иных заданий | Оценочные средства | |
|-------|--|---|--------------------------------|---|------------------|
| | | | | Вид | Кол-во |
| 1 | Алгебра высказываний | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10 | 25 | 1. Практические занятия. 2. Вопросы для дифференцированного зачета. 3. Тест с ДЕ. | 2 1 1 |
| 2 | Булевы функции | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10 | 20 | 1. Практические занятия. 2. Вопросы для дифференцированного зачета. 3. Тест с ДЕ. | 2 1 1 |
| 3 | Основы теории множеств | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10 | 23 | 1. Практические занятия. 2. Самостоятельная работа обучающихся. 3. Вопросы для дифференцированного зачета. 4. Тест с ДЕ. | 2 1 1 1 |
| 4 | Предикаты | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10 | 13 | 1. Практические занятия. 2. Вопросы для дифференцированного зачета. 3. Тест с ДЕ. | 2 1 1 |
| 5 | Основы теории графов | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10 | 8 | 1. Вопросы для дифференцированного зачета. 2. Тест с ДЕ. | 1 1 |
| 6 | Элементы теории алгоритмов | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10 | 11 | 1. Практические занятия. 2. Вопросы для дифференцированного зачета. 3. Тест с ДЕ. | 2 1 1 |
| Всего | | | 100 | | 23 |

3 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В процессе изучения дисциплины осуществляется комплексная проверка следующих результатов обучения, представленной в таблице 3:

Таблица 3

| Индекс компетенции | Результаты обучения (описание компетенции) | Показатели оценки результата |
|--------------------|---|---|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. | Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам. Сдача дифференцированного зачета |
| ОК 02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. | Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам. Сдача дифференцированного зачета |
| ОК 04 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. | Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам. Сдача дифференцированного зачета |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. | Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам. Сдача дифференцированного зачета |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. | Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам. Сдача дифференцированного зачета |
| ОК10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке. | Выполнение практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям и самостоятельным работам. Сдача дифференцированного зачета |

4 Оценка освоения учебной дисциплины

4.1 Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат знания, умения и навыки, предусмотренные ФГОС по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

4.2 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины

Таблица 4

| № п/п | Элементы учебной дисциплины (темы/разделы) | Индекс компетенции | Форма и методы контроля | Макс. балл |
|-------|--|--|--|------------|
| 1. | Алгебра высказываний | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10 | Проверка отчета по практическому занятию №1 | 5 |
| | | | Проверка отчета по практическому занятию №2 | 5 |
| | | | Тестирование по разделу | 5 |
| 2. | Булевы функции | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10 | Проверка отчета по практическому занятию №3 | 5 |
| | | | Проверка отчета по практическому занятию №4 | 5 |
| | | | Тестирование по разделу | 5 |
| 3. | Основы теории множеств | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10 | Проверка отчета по практическому занятию №5 | 5 |
| | | | Проверка отчета по практическому занятию №6 | 5 |
| | | | Контроль самостоятельной работы обучающихся | зачет |
| | | | Тестирование по разделу | 5 |
| 4. | Предикаты | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10 | Проверка отчета по практическому занятию №7 | 5 |
| | | | Проверка отчета по практическому занятию №8 | 5 |
| | | | Тестирование по разделу | 5 |
| 5. | Основы теории графов | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10 | Тестирование по разделу | 5 |
| 6. | Элементы теории алгоритмов | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10 | Проверка отчета по практическому занятию №9 | 5 |
| | | | Проверка отчета по практическому занятию №10 | 5 |
| | | | Тестирование по разделу | 5 |

4.3 Формы и методы текущего контроля знаний и умений

В ходе текущего контроля знаний и умений по учебной дисциплине применяются следующие формы и методы контроля и оценки:

- проверка отчетов по практическим занятиям;

- проверка выполнения самостоятельных работ;
- проверка теоретических знаний по дисциплине в форме тестирования.

4.3.1 Практические занятия

Практическое занятие 1 «Построение таблиц истинности»

Практическое занятие 2 «Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований»

Практическое занятие 3 «Построение дизъюнктивной (конъюнктивной) нормальной формы»

Практическое занятие 4 «Применение операции двоичного сложения для булевых функций»

Практическое занятие 5 «Определение и построение множеств»

Практическое занятие 6 «Операции над множествами»

Практическое занятие 7 «Операции над одномерными предикатами»

Практическое занятие 8 «Операции над n-мерными предикатами»

Практическое занятие 9 «Запись алгоритма решения задачи»

Практическое занятие 10 «Применение алгоритмов сортировки в решении задач»

Критерии оценки освоения

Объем и качество освоения обучающимися практического занятия, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам проверки совпадения результатов расчетов в заданиях и ответов на вопросы.

Оценка «отлично» ставится в том случае, если:

- практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности решений задач, присутствуют ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если:

- в представленном отчете по практической работе допущены недочеты или ошибки в решении задач, но не более чем в 20% от всех заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем правильно выполненной части более 50% от всех заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

- работа выполнена не полностью, и объем правильно выполненной части работы менее 50% от всех предложенных заданий.

4.3.2 Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа 1 по теме «Основы теории множеств»

Критерии оценки освоения

Объем и качество освоения обучающимися самостоятельной работы, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам совпадения результатов расчетов в заданиях к самостоятельным работам, ответов на кон-

контрольные вопросы к практическим занятиям, составления конспектов по изучаемому материалу.

Результатом успешного выполнения самостоятельной работы является «зачет».

«Зачет» ставится в том случае, если:

- расчетная часть самостоятельной работы в целом выполнена верно;
- конспект материала выполнен в полном объеме;

«Незачет» ставится, если:

- расчетная часть самостоятельной работы выполнена частично или с грубыми ошибками;
- конспект материала выполнен не в полном объеме.

4.3.3 Тестирование обучающихся

Тестовые задания по теме 1 «Алгебра высказываний».

Тестовые задания по теме 2 «Булевы функции».

Тестовые задания по теме 3 «Основы теории множеств».

Тестовые задания по теме 4 «Предикаты».

Тестовые задания по теме 5 «Основы теории графов».

Тестовые задания по теме 6 «Элементы теории алгоритмов».

Критерии оценки освоения

За правильный ответ на вопрос тестового задания выставляется положительная оценка - 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос тестового задания выставляется отрицательная оценка - 0 баллов.

Шкала оценки:

| Процент результативности (правильных ответов на вопросы тестового задания) | Оценка уровня подготовки |
|--|----------------------------|
| 90 - 100 | <i>отлично</i> |
| 80 - 89 | <i>хорошо</i> |
| 70 - 79 | <i>удовлетворительно</i> |
| менее 70 | <i>неудовлетворительно</i> |

4.4 Формы и методы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине осуществляется в следующей форме: дифференцированный зачет.

4.4.1 Дифференцированный зачет

Формы контроля: дифференцированный зачет.

Последовательность и условия выполнения задания:

- 1) сдать преподавателю зачетную книжку;

2) вытянуть билет, содержащий 1 теоретический вопрос и 1 практическое задание - 1 мин.;

3) подготовить ответ на теоретический вопрос письменно или устно, решить письменно практическое задание - 24 мин.;

4) ответить преподавателю на теоретические вопросы, пояснить выполненное практическое задание - 5 мин.

Максимальное время выполнения задания - 30 мин.

Вопросы для подготовки обучающихся к дифференцированному зачету

1) Понятие высказывания.

2) Основные логические операции.

3) Понятие формулы логики.

4) Таблица истинности и методика ее построения.

5) Тождественно-истинные формулы.

6) Понятие элементарного произведения; понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ).

7) Понятие элементарной дизъюнкции, понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ).

8) Методика построения ДНФ и КНФ.

9) Равносильные формулы.

10) Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований.

11) Понятие множества.

12) Конечные и бесконечные множества, пустое множество.

13) Подмножество; количество подмножеств конечного множества.

14) Теоретико-множественные диаграммы. Операции над множествами и их свойства.

15) Формула количества элементов в объединении двух конечных множеств; соответствующая формула для трех множеств.

16) Декартово произведение множеств. Декартова степень множества.

17) Соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями.

18) Понятие булева вектора. Единичный N-мерный куб.

19) Понятие булевой функции. Способы задания булевой функции.

20) Представления булевой функции в виде формулы логики.

21) Понятие совершенной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной ДНФ.

22) Понятие совершенной КНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной КНФ.

23) Минимизация логических функций методом карт Вейча.

24) Минимизация логических функций методом Квайна.

25) Операция двоичного сложения и ее свойства.

26) Многочлен Жегалкина. Методика представления булевой функции в виде многочлена Жегалкина.

- 27) Выражения одних булевых функции через другие.
- 28) Полнота множества функций.
- 29) Замыкание множества функции. Понятие замкнутого класса функции.
- 30) Важнейшие замкнутые классы.
- 31) Теорема Поста.
- 32) Шефферовские функции.
- 33) Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката.
- 34) Обычные логические операции над предикатами.
- 35) Кванторные операции над предикатами. Понятие предикатной формулы; свободные и связанные переменные.
- 36) Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.
- 37) Формализация предложений с помощью логики предикатов.
- 38) Понятие отображения. Взаимооднозначные (биективные) отображения.
- 39) Операция композиции отображений и ее свойства.
- 40) Обратное отображение.
- 41) Композиционная степень отображения.
- 42) Диаграмма внутреннего отображения, заданного на конечном множестве; циклы.
- 43) Понятие подстановки. Формула количества подстановок.
- 44) Циклическое разложение подстановки.
- 45) Произведение подстановок.
- 46) Обратная подстановка. Степень подстановки.
- 47) Методика решения простейших уравнений ($ax=b$, $xa=b$, $axb=c$) в алгебре подстановок.
- 48) Четные и нечетные подстановки, свойства четных и нечетных подстановок.
- 49) Термин «алгоритм» и первичное определение алгоритма.
- 50) Определение алгоритма с использованием понятия алфавит.
- 51) Свойства алгоритмов.
- 52) Этапы процесса решения задачи на вычислительной машине.
- 53) Ввод и переработка информации, определение результатов и вывод переработанной информации.
- 54) Понятие блок-схемы.
- 55) Управляющая структура алгоритма.

Критерии оценки освоения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

Оценка «отлично» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

Литература

Основные источники:

1. Седова, Н. А. Дискретная математика : учебник для СПО / Н. А. Седова, В. А. Седов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 329 с. — ISBN 978-5-4488-0451-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89997.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Дискретная математика : учебное пособие для СПО / И. П. Болодурина, Т. М. Отрыванкина, О. С. Арапова, Т. А. Огурцова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0706-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91863.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительные источники:

1. Дехтярь, М. И. Дискретная математика : учебное пособие / М. И. Дехтярь. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 181 с. — ISBN 978-5-4497-0549-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94851.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Шмырин, А. М. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для СПО / А. М. Шмырин, И. А. Седых. — 2-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-88247-960-1, 978-5-4488-0751-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92827.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Горюшкин, А. П. Дискретная математика с элементами математической логики : учебное пособие для СПО / А. П. Горюшкин. — Саратов : Профобразование, 2020. — 503 с. — ISBN 978-5-4488-0859-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96556.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.