

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)



Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

для специальности:

09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация: программист

Год начала подготовки: 2025

Екатеринбург
2024

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
«__» _____ 2024 г.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

для специальности:
09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация: программист

Год начала подготовки: 2025

Екатеринбург
2024

Оценочные средства составила:

Поведа Т.В. - преподаватель ЦК ИТиАСУ кафедры ИСТ

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

Протокол 4 от 26.11.2024

Председатель цикловой комиссии
О.М. Ермоленко

Согласовано

Заместитель директора
по учебной работе

А.Н. Белякова

Оценочные средства составила:

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. Ермоленко

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 СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, 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 умения и знания формируют 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	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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 высказы- ваний	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	25	1. Практические занятия. 2. Вопросы для диффе- ренцированного зачета. 3. Тест с ДЕ.	2 1 1
2	Булевы функции	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	20	1. Практические занятия. 2. Вопросы для диффе- ренцированного зачета. 3. Тест с ДЕ.	2 1 1
3	Основы теории множеств	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	23	1. Практические занятия. 2. Самостоятельная рабо- та обучающихся. 3. Вопросы для диффе- ренцированного зачета. 4. Тест с ДЕ.	2 1 1 1
4	Предикаты	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	13	1. Практические занятия. 2. Вопросы для диффе- ренцированного зачета. 3. Тест с ДЕ.	2 1 1
5	Основы теории графов	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	8	1. Вопросы для диффе- ренцированного зачета. 2. Тест с ДЕ.	1 1
6	Элементы теории алгоритмов	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	11	1. Практические занятия. 2. Вопросы для диффе- ренцированного 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	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии 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	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	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 Российской Федерации 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	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	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	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	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	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	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	Тестирование по разделу	5
6.	Элементы теории алгоритмов	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	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

Самостоятельная работа по теме 2.1 «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-

трольные 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 1.1 «Алгебра высказываний».

Тестовые задания по теме 1.2 «Булевы функции».

Тестовые задания по теме 2.1 «Основы теории множеств».

Тестовые задания по теме 3.1 «Предикаты».

Тестовые задания по теме 4.1 «Основы теории графов».

Тестовые задания по теме 5.1 «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.

Таблица 5 - Шкала оценки:

Процент результативности (правильных ответов на вопросы тестового задания)	Оценка уровня подготовки
90 - 100	отлично
80 - 89	хорошо
65 - 79	удовлетворительно
менее 65	неудовлетворительно

4.4 Формы и методы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине осуществляется в форме дифференцированного зачета.

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 реко-

мендованной 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.

Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации, представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI: <http://aup.uisi.ru>.

Литература

Основные электронные издания:

1. Драгилева, И. П. Дискретная математика : учебное пособие / И. П. Драгилева, И. В. Артамкин, Г. А. Хазиев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 23 с. — ISBN 978-5-7339-2208-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/421028>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дискретная математика : учебное пособие / О. М. Дмитриева, П. В. Плотников, В. С. Старостин, Г. М. Тациян. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2024. — 191 с. — ISBN 978-5-89160-316-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/426101>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные электронные издания:

1. Выборнов, А. Н. Дискретная математика : учебник / А. Н. Выборнов, Е. А. Ветренко. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 176 с. — ISBN 978-5-7339-1920-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/382670>. — Режим доступа: для авториз. 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.