

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
« ____ » _____ 2023 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: 2024

Екатеринбург
2023

Оценочные средства составила:

Поведа Т.В. - преподаватель ЦК ИТиАСУ кафедры ИСТ

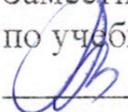
Одобрено цикловой комиссией
Информационных технологий и АСУ
кафедры Информационных систем и
технологий.

Протокол 5 от 30.11.23

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 высказываний	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	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	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	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	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	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	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	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 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.

Таблица 5 - 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 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) Тавтологично-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.

Литература

Основные электронные издания:

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 электронные издания:

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.