

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»
Рязанский станкостроительный колледж РГРТУ

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование
Квалификация выпускника Специалист по информационным системам

Рязань 2024

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению на заседании цикловой комиссии
естественнонаучных и математических дисциплин.

Протокол №20 от 07.05.2024
Председатель комиссии Белоусова И.М.

Разработчик: Самойлова Л.В., преподаватель РССК «РГРТУ»

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	4
2 СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	6
3 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	6
4 ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В АТТЕСТАЦИИ	13

1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

1.1 Общие положения

Оценочные средства разработаны в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики».

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

Обучающийся должен владеть сформированными компетенциями в соответствии с ФГОС СПО, учебным планом:

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.

1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов	Виды аттестации
		<i>Промежуточная аттестация</i>
У1. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.	- Определение значений истинности высказываний	+
	- Построение составных высказываний	+
	- Составление таблиц истинности	+
У2. Применять логические	- Приведение формулы к совершенным нормальным формам	+
	- Упрощение булевых функций	+

операции, формулы логики, законы алгебры логики.	- Представление булевых функций в СДНФ, СКНФ	+
	- Минимизация булевы функций с помощью Карт Карно	+
	- Проверка функции на принадлежность классам замкнутых функций	+
	- Определение полноты системы функций	+
	- Выполнение логических операций над предикатами	+
	- Составление простейших алгоритмов	+
31. Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.	- Знание формулировок основных понятий	+
	- Знание классификации множеств. Мощность множеств	+
	- Знание кортежа и декартового произведения множеств	+
	- Знание приложений кругов Эйлера к решению логических задач	+
	- Знание формулировки высказывания	+
	- Знание формулировки основных операций: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция	+
	- Знание принципа построения таблицы истинности	+
	- Знание описания элементов теории алгоритмов	+
	- Знание формулировки определения алгоритма	+
32. Формулы алгебры высказываний.	- Знание классификации формул алгебры логики	+
	- Знание последовательности действий при решении логических задач	+
33. Методы минимизации алгебраических преобразований.	- Знание приложения нормальных форм для формул алгебры высказываний	+
	- Знание логических операции	
34. Основы языка и алгебры предикатов.	- Знание формулировки основных понятий связанные с предикатами	+
	- Знание последовательности действий кванторных операции над предикатами	+
35. Основные принципы теории множеств.	- Выполнение операций над множествами	+
	- Решение задач при помощи кругов Эйлера. Диаграмм Эйлера-Венна	+

2 СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для текущего контроля используется: опрос, тестирование, оценка выполнения, контрольных работ, оценка самостоятельной работы и другие.

Формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет по учебной дисциплине.

Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:

4 семестр – дифференцированный зачет.

3 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Предметом оценки являются умения и знания.

Вопросы к дифференцированному зачету

1. Множества. Основные понятия.
2. Диаграммы Эйлера-Венна.
3. Операции над множествами и их свойства.
4. Кортежи. Декартовы произведения.
5. Отображения. Виды отображений.
6. Бинарные отношения и их свойства.
7. Понятия. Операции над понятиями.
8. Язык алгебры логики. Суждения. Высказывания.
9. Операции над высказываниями.
10. Законы правильного мышления.
11. Законы алгебры логики.
12. Формулы алгебры логики. Необходимые и достаточные условия.
13. Понятие булевой функции. Виды булевых функций.
14. Симметрические функции.
15. Логические схемы.
16. Минимизация булевых функций.
17. Карты Карно
18. Сумма по модулю два.
19. Канонический полином Жегалкина.
20. Важнейшие классы замкнутых функций
21. Полнота систем функций. Теорема Поста.
22. Понятие о формальных системах.
23. Предикаты.
24. Кванторы.
25. Операции над предикатами.
26. Основы теории алгоритмов.
27. Машина Тьюринга.

Практические задания к дифференцированному зачету

1. Укажите множество чисел соответствующие записи: $A = \{x | 3x - 2 \geq 0\}$
2. Укажите множество чисел соответствующие записи: $D = \{x | x^2 + x + 1 > 0, x\}$
3. Пусть $A = \{2; 3; 4; 5; 7; 10\}$, $B = \{3; 5; 7; 9\}$, $C = \{4; 9; 11\}$. Найти множества $A \cup (B \cup C)$;
4. Пусть $A = \{2; 3; 4; 5; 7; 10\}$, $B = \{3; 5; 7; 9\}$, $C = \{4; 9; 11\}$. Найти множества:
 $A \cap (B \cup C)$;
5. Пусть $A = \{2; 3; 4; 5; 7; 10\}$, $B = \{3; 5; 7; 9\}$, $C = \{4; 9; 11\}$. Найти множества:
 $A \cup (B \cap C)$;
6. Пусть $A = \{2; 3; 4; 5; 7; 10\}$, $B = \{3; 5; 7; 9\}$, $C = \{4; 9; 11\}$. Найти множества:
 $A \setminus B$;
7. Пусть $A = \{2; 3; 4; 5; 7; 10\}$, $B = \{3; 5; 7; 9\}$, $C = \{4; 9; 11\}$. Найти множества:
 $(C \cup B) \cup A$

8. Проиллюстрируйте с помощью кругов Эйлера-Венна

На факультете филологии и журналистики учатся студенты, получающие стипендию, и студенты, не получающие стипендию. Пусть A – множество всех студентов факультета; B – множество студентов факультета, получающих стипендию.

Укажите, что собой представляет объединение, пересечение и разность множеств A и B .

9. Найти элементы бинарного отношения $R = \{(a,b) | b \text{ кратно } a\}$ из множества A во множество B . Отношение R задать с помощью перечисления пар.

$$A = \{1; 3; 7; 8; 15\}; B = \{21; 35; 40; 60\}$$

10. Укажите, является ли предложение высказыванием, и определите, истинно оно или ложно.

$$x^2 - 8x + 15 \leq 0$$

11. Укажите, является ли предложение высказыванием, и определите, истинно оно или ложно.

Все треугольники – равнобедренные

12. Сформулируйте отрицание высказывания. Укажите значение истинности высказывания и его отрицания. «Число 28 делится на число 7»

13. Сформулируйте отрицание высказывания. Укажите значение истинности высказывания и его отрицания. «Все слова можно разделить на слоги»

14. Пусть через А обозначено высказывание «Этот треугольник равнобедренный», а через В – высказывание «Этот треугольник равносторонний». Запишите предложенные высказывания. $\bar{A} \rightarrow B$

15. Пусть через А обозначено высказывание «Этот треугольник равнобедренный», а через В – высказывание «Этот треугольник равносторонний». Запишите предложенные высказывания. $\overline{A \vee B}$

16. Пусть через А обозначено высказывание «Этот треугольник равнобедренный», а через В – высказывание «Этот треугольник равносторонний». Запишите предложенные высказывания. $\bar{A} \wedge \bar{B}$

17. Пусть через А обозначено высказывание «Этот треугольник равнобедренный», а через В – высказывание «Этот треугольник равносторонний». Запишите предложенные высказывания. $\bar{A} \rightarrow \bar{B}$

18. Определите значения истинности высказываний. Число 27 кратно 3 или 9 ;

19 . Запишите логическими формулами следующие сложные высказывания.

«Если число делится на 2 и не делится на 3, то оно не делится на 6.»

20. Запишите логическими формулами следующие сложные высказывания.
«Произведение трех чисел равно нулю тогда и только тогда, когда одно из них равно нулю»

21. Составьте таблицы истинности для следующих формул логики высказываний и укажите, являются ли формулы выполнимыми, тождественно истинными или тождественно ложными.

$$(x \vee y) \rightarrow (\bar{x} \rightarrow z)$$

22. Определите, является ли последовательность символов формулой. $(A \rightarrow B \vee C) \rightarrow B$

23. Построить таблицу истинности сложного высказывания и определить, является ли это высказывание тавтологией или противоречием.

$$(a \rightarrow (b \rightarrow (a \wedge b)))$$

24. Построить таблицу истинности сложного высказывания и определить, является ли это высказывание тавтологией или противоречием $(\bar{x} \rightarrow y) \vee (\bar{x} \rightarrow \bar{y})$

25. Определить, являются ли высказывания эквивалентными.

$$x_1 = a \vee (b \wedge c) \quad x_2 = (a \vee b) \wedge (a \vee c)$$

26. Определить, являются ли высказывания эквивалентными.

$$x_1 = a \vee (b \rightarrow c) \quad x_2 = (a \vee b) \rightarrow (a \vee c)$$

27. На вопрос, кто из трех учащихся изучал логику, был получен правильный ответ: если изучал первый, то изучал второй, но неверно, что если изучал третий, то изучал и второй. Кто из учащихся изучал логику? Решить задачу с помощью таблицы истинности.

28. Приведите формулу к ДНФ или к КНФ, проверьте получившиеся результаты с помощью таблиц истинности: $x \vee (\bar{x} \wedge z) \vee (y \wedge \bar{x})$

29. По таблице истинности построить СДНФ и СКНФ:

x	y	z	F(x, y, z)
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

30. Для данной булевой функции составить СДНФ; $F(x,y,z) = (11001000)$
31. Для данной булевой функции составить СДНФ; $F(x,y,z) = (00110010)$
32. Для данной булевой функции составить СДНФ минимизировать с помощью равносильных преобразований ; $F(x,y,z) = (00110010)$
33. Для данной булевой функции составить СДНФ минимизировать с помощью равносильных преобразований $F(x,y,z) = (11001000)$
34. Для данной булевой функции составить СДНФ минимизировать с помощью карт Карно; $F(x,y,z) = (11001000)$
35. Для данной булевой функции составить СДНФ минимизировать и построить логическую схему, реализующую функцию $F(x,y,z) = (11001000)$
36. Привести СДНФ к минимальной с помощью карт Карно $F(x,y,z) = \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee xyz$
37. Привести СДНФ к минимальной с помощью равносильных преобразований $F(x,y,z) = \bar{x}\bar{y}z \vee \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}yz \vee x\bar{y}\bar{z}$
38. Привести СДНФ к минимальной с помощью карт Карно $F(x,y,z) = \bar{x}\bar{y}z \vee \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}yz \vee x\bar{y}\bar{z}$
39. Для данной булевой функции составить СДНФ минимизировать и построить логическую схему, реализующую функцию $F(x,y,z) = (11000100)$
40. Определить к каким классам Поста относится булева функция: $(x \wedge y) \oplus (x \wedge z)$
41. Докажите полноту или неполноту следующей системы булевых функций $\{f_1; f_4; f_{13}; f_{16}\}$
42. Является ли данное выражение предикатом? Обоснуйте свой ответ.
«x делится на 5» ($x \in N$);
43. Для каждого из следующих высказываний найдите предикат (одноместный или многоместный), который обращается в данное высказывание при замене предметных переменных подходящими значениями из соответствующих областей.

«Вера и Надежда — сестры»

44. Найдите множества истинности следующих предикатов, заданных над указанными множествами.

$$x^2 + x - 6 = 0, M=R$$

45. Найдите множества истинности следующих предикатов, заданных над указанными множествами.

$$\langle \sin x > 1 \rangle, M = R;$$

46. Найдите множества истинности следующих предикатов, заданных над указанными множествами.

$$\langle (x-5)(x+2)=0 \rangle, M=R.$$

47. Изобразите на координатной плоскости множества истинности следующих двухместных предикатов, заданных на множестве действительных чисел R .

$$y=3x-1$$

48. Изобразите на координатной плоскости множества истинности следующих двухместных предикатов, заданных на множестве действительных чисел R

$$x + 3y < 6$$

49. Изобразите на координатной плоскости множества истинности следующих двухместных предикатов, заданных на множестве действительных чисел R

$$x^2+y^2=7$$

50. Изобразите на координатной прямой множества истинности следующих предикатов.

$$(x > -2) \wedge (x < 2)$$

51. Изобразите на координатной прямой множества истинности следующих предикатов.

$$(x > -3) (x \leq 0)$$

52. Изобразите на координатной прямой множества истинности следующих предикатов.

$$(x \geq 3) (x \leq 6)$$

53. Изобразите на координатной прямой множества истинности следующих предикатов.

$$(x \geq 0) (x < 1)$$

54. Изобразите на координатной прямой множества истинности следующих предикатов.

$$(x > 0) (x > -2)$$

55. Запишите следующие высказывания и определите, какие из них истинные, а

какие ложные, считая, что все переменные пробегают множество действительных чисел: $(\forall x)(\exists y)(x + y = 7)$

56. Запишите следующие высказывания и определите, какие из них истинные, а какие ложные, считая, что все переменные пробегают множество действительных чисел: $(\forall x)(\exists y)(x + y = 7)(\exists x)(\forall y)(x^2 + y^2 = 16)$

57. Из следующих предикатов с помощью кванторов постройте всевозможные высказывания и определите, какие из них истинны, а какие ложны $(x \in R)$:

$$(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$

58. Из следующих предикатов с помощью кванторов постройте всевозможные высказывания и определите, какие из них истинны, а какие ложны $(x \in R)$:
 $(x^2 + 1 = 0) \rightarrow ((x = 1) \vee (x = 2))$

59. Составить алгоритм вычисления площади круга

60. Составить алгоритм решения для функции $F(x) = 1$ при $x > 0$ и $F(x) = 0$ при $x < 0$.

Пример задания для дифференцированного зачета:

- Сумма по модулю два.
- Пусть $A = \{2; 3; 4; 5; 7; 10\}$, $B = \{3; 5; 7; 9\}$, $C = \{4; 9; 11\}$. Найти множества: $A \setminus B$.
- Для данной булевой функции составить СДНФ минимизировать с помощью равносильных преобразований ; $F(x, y, z) = (00110010)$

Перечень объектов контроля:

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результатов
У1. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.	<ul style="list-style-type: none"> - Определение значений истинности высказываний - Построение составных высказываний - Составление таблиц истинности
У2. Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.	<ul style="list-style-type: none"> - Приведение формулы к совершенным нормальным формам - Упрощение булевых функций - Представление булевых функций в СДНФ, СКНФ - Минимизация булевы функций с помощью Карт Карно - Проверка функции на принадлежность классам замкнутых функций - Определение полноты системы функций - Выполнение логических операций над предикатами - Составление простейших алгоритмов
З1. Основные принципы математической логики,	<ul style="list-style-type: none"> - Знание формулировок основных понятий - Знание классификации множеств.

теории множеств и теории алгоритмов.	<p>Мощность множеств</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знание кортежа и декартового произведения множеств - Знание приложений кругов Эйлера к решению логических задач - Знание формулировки высказывания - Знание формулировки основных операций: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция - Знание принципа построения таблицы истинности - Знание описания элементов теории алгоритмов - Знание формулировки определения алгоритма - Знание описания машины Тьюринга
32. Формулы алгебры высказываний.	<ul style="list-style-type: none"> - Знание классификации формул алгебры логики - Знание последовательности действий при решении логических задач
33. Методы минимизации алгебраических преобразований.	<ul style="list-style-type: none"> - Знание приложения нормальных форм для формул алгебры высказываний - Знание логических операции
34. Основы языка и алгебры предикатов.	<ul style="list-style-type: none"> - Знание формулировки основных понятий связанные с предикатами - Знание последовательности действий кванторных операции над предикатами
35. Основные принципы теории множеств.	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнение операций над множествами - Решение задач при помощи кругов Эйлера. Диаграмм Эйлера-Венна

Критерии оценки:

Универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Процент результативности (процент правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100	5	Отлично
75– 89	4	Хорошо
60– 74	3	Удовлетворительно
менее 60	2	Неудовлетворительно

Время выполнения: 45 минут

4 ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В АТТЕСТАЦИИ

4.1 Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличие учебного кабинета «Математических дисциплин».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно – методических и учебно – наглядных пособий;
- основной учебник и задачник, учебный материал;
- модели и плакаты.

Технические средства обучения:

- видеопроектор;
- экран;
- персональный компьютер.

4.2 Список используемых источников

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основные источники

1 Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07917-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469649>

2 Ганичева, А. В. Дискретная математика / А. В. Ганичева, А. В. Ганичев. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 116 с. — ISBN 978-5-507-46190-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/327338>

Дополнительные источники

3 Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 383 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11633-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476342> (дата обращения: 13.12.2021).

4 Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 483 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13535-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476337> (дата обращения: 13.12.2021).

5 Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 279 с. — (Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-11632-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476343>

Бабичева, И. В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию / И. В. Бабичева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 160 с. — ISBN 978-5-507-47112-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/329546>