

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 28.07.2026 16:30:17

Уникальный программный ключ:

2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный экономический
университет»

Факультет среднего профессионального и предпрофессионального образования

Кафедра факультета среднего профессионального и предпрофессионального образования

Утверждено

Ученым советом университета

(Протокол №11 от 27.05.2026 г)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация (степень) выпускника специалист по информационным системам

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ В ОТНОШЕНИИ ЛИЦ ИЗ ЧИСЛА ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**
- 4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
- 5. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**
- 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики» является частью математического и общего естественнонаучного учебного цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Дисциплина ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики» обеспечивает формирование общих компетенций в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих компетенций: ОК 01, ОК 02.

Код	Наименование общих компетенций
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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

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.
иметь практический опыт:	- оперировать принципами математической логики; - использовать теоретические основы для выполнения профессиональных задач

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	66
в том числе:	
теоретическое обучение	20
лабораторные работы	8
практические занятия	18
курсовая работа (проект) <i>(не предусмотрено)</i>	
контрольная работа <i>(не предусмотрено)</i>	
<i>Самостоятельная работа</i>	20
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	-

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем в часах	Формируемые компетенции
1	2	3	
Раздел 1. Основы математической логики		25	
Тема 1.1 Алгебра высказываний	Содержание учебного материала	14	ОК 01, ОК 02
	1. Понятие высказывания. Основные логические операции.	4	ОК 01, ОК 02
	2. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.		
	3. Законы логики. Равносильные преобразования.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6	ОК 01, ОК 02
	Практическое занятие. Формулы логики	2	
	Лабораторная работа. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований	2	
	Лабораторная работа. Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Написание докладов, рефератов	4	
Тема 1.2 Булевы функции	Содержание учебного материала	11	ОК 01, ОК 02
	1. Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ.	3	
	2. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина.		
	3. Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	ОК 01, ОК 02
	Практическое занятие. Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M. Полнота множеств	2	
	Практическое занятие. Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Написание докладов, рефератов. Решение задач по теме	4	
Раздел 2. Элементы теории множеств		10	ОК 01, ОК 02
Тема 2.1. Основы теории множеств	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 02
	1. Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства.	3	
	2. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств.		
	3. Отношения. Бинарные отношения и их свойства.		
	4. Теория отображений.		

	5. Алгебра подстановок.		OK 01, OK 02
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие. Множества и основные операции над ними	1	
	Практическое занятие. Теория отображений и алгебра подстановок	1	
	Практическое занятие. Исследование свойств бинарных отношений	1	
	Практическое занятие. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: Написание докладов, рефератов	3	
Раздел 3. Логика предикатов		13	OK 01, OK 02
Тема 3.1. Предикаты	Содержание учебного материала	13	OK 01, OK 02
	1. Понятие предиката. Логические операции над предикатами.	4	
	2. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6	
	Практическое занятие. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции	2	
	Практическое занятие. Формулы и тавтологии логики предикатов	2	
	Практическое занятие. Нахождение области определения и истинности предиката	2	
Самостоятельная работа обучающихся: Написание докладов, рефератов. Решение задач по теме		3	
Раздел 4. Элементы теории графов		9	OK 01, OK 02
Тема 4.1. Основы теории графов	Содержание учебного материала	9	OK 01, OK 02
	1. Основные понятия теории графов.	3	OK 01, OK 02
	2. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.		
	3. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа.		
	4. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	3	OK 01, OK 02
	Практическое занятие. Графы	1	
Лабораторная работа. Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов	2		
Самостоятельная работа обучающихся: Написание докладов, рефератов.	3		
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов		9	OK 01, OK 02
Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов	Содержание учебного материала	9	OK 01, OK 02
	1. Основные определения. Машина Тьюринга. Вычислимость функций на машинах Тьюринга. Тезис Тьюринга	3	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	3	OK 01, OK 02

	Лабораторная работа. Работа машины Тьюринга	2	
	Практическое занятие. Операции с машинами Тьюринга: композиция, ветвление, заикливание	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: Написание докладов, рефератов.	3	
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой		-	OK 01, OK 02
Всего:		66	

3. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ В ОТНОШЕНИИ ЛИЦ ИЗ ЧИСЛА ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных обучающихся, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала.

Подбор и разработка учебных материалов должны производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Выбор средств и методов обучения осуществляется самим преподавателем. При этом в образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Согласно требованиям, установленным Минобрнауки России к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, необходимо иметь в виду, что:

1) инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь.

2) инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При планировании самостоятельной внеаудиторной работы обучающимся могут быть рекомендованы следующие виды заданий:

4.2. Вопросы для самостоятельной работы

Наименование разделов и тем дисциплины/ Самостоятельная работа обучающихся	Формируемые компетенции
1	2
Раздел 1. Основы математической логики	ОК 01.; ОК 02.
Тема 1.1 Алгебра высказываний	ОК 01.; ОК 02.
Написание докладов, рефератов	
Тема 1.2 Булевы функции	ОК 01.; ОК 02.
Написание докладов, рефератов. Решение задач по теме	
Раздел 2. Элементы теории множеств	ОК 01.; ОК 02.
Тема 2.1. Основы теории множеств	ОК 01.; ОК 02.
Написание докладов, рефератов	
Раздел 3. Логика предикатов	ОК 01.; ОК 02.
Тема 3.1. Предикаты	ОК 01.; ОК 02.
Написание докладов, рефератов. Решение задач по теме	
Раздел 4. Элементы теории графов	ОК 01.; ОК 02.
Тема 4.1. Основы теории графов	ОК 01.; ОК 02.
Написание докладов, рефератов	
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов	ОК 01.; ОК 02.
Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов	ОК 01.; ОК 02.
Написание докладов, рефератов	

4.3. Примерная тематика докладов/рефератов

1. Многочлены Жегалкина и их практическое применение.

2. Характеристические функции множеств.
3. Производящие функции и их роль в комбинаторике.
4. Многочисленные отношения на множествах.
5. Базы данных и реляционная алгебра.
6. Клод Шеннон и его труды.
7. Нечёткая логика и теория множеств.
8. Аристотель, Лейбниц и Буль – родоначальники математической логики.
9. Теория и алгоритмы минимизации дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных форм.
10. Теория множеств по Кантору.
11. Методы Лупанова синтеза схем из функциональных элементов.
12. Развлечение Эйлера, или с чего начиналась теория графов?
13. Алфавитное кодирование. Неравенство Макмиллана.
14. Асимптотически наилучший метод синтеза схем из функциональных элементов (метод О.Б.Лупанова)
15. Алгоритм Дейкстры: применения и модификации.
16. Задача о максимальном потоке в транспортной сети: от Форда-Фалкерсона до наших дней.
17. Задача коммивояжёра и её решение методом ветвей и границ.
18. Задача о назначениях и венгерский алгоритм.
19. Волновые алгоритмы на графах.
20. Разреженные графы и их практическое применение.

5. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

По дисциплине предусмотрены практические занятия с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий (разбора конкретных ситуаций, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Наименование разделов и тем дисциплины/практические занятия	Формируемые компетенции
1	2
Раздел 1. Основы математической логики	ОК 01.; ОК 02.
Тема 1.1 Алгебра высказываний	ОК 01.; ОК 02.
Практическое занятие. Формулы логики	
Лабораторная работа. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований	
Лабораторная работа. Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований	
Тема 1.2 Булевы функции	ОК 01.; ОК 02.
Практическое занятие. Проверка булевой функции на принадлежность к классам T_0 , T_1 , S , L , M . Полнота множеств	
Практическое занятие. Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ	
Раздел 2. Элементы теории множеств	ОК 01.; ОК 02.
Тема 2.1. Основы теории множеств	ОК 01.; ОК 02.
Практическое занятие. Множества и основные операции над ними	
Практическое занятие. Теория отображений и	

алгебра подстановок	
Практическое занятие. Исследование свойств бинарных отношений	
Практическое занятие. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна	
Раздел 3. Логика предикатов	ОК 01.; ОК 02.
Тема 3.1. Предикаты	ОК 01.; ОК 02.
Практическое занятие. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции	
Практическое занятие. Формулы и тавтологии логики предикатов	
Практическое занятие. Нахождение области определения и истинности предиката	
Раздел 4. Элементы теории графов	ОК 01.; ОК 02.
Тема 4.1. Основы теории графов	ОК 01.; ОК 02.
Практическое занятие. Графы	
Лабораторная работа. Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов	
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов	ОК 01.; ОК 02.
Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов	ОК 01.; ОК 02.
Лабораторная работа. Работа машины Тьюринга	
Практическое занятие. Операции с машинами Тьюринга: композиция, ветвление, зацикливание	

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Для реализации программы дисциплины предусмотрен кабинет «Математических дисциплин», оснащенный в соответствии с ОПОП по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

6.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд Университета имеет электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

6.2.1. Электронные издания

Гисин, В. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для спо / В. Б. Гисин. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 468 с - 978-5-534-16754-2. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/587737>

Информатика и математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников, Е. И. Нагаева, М. А. Зайцев ; под редакцией А. М. Попова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 484 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08207-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560681>

Судоплатов, С. В. Дискретная математика: учебник и практикум для спо / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - 5-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 279 с - 978-5-534-11632-8. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/587738>

Судоплатов, С. В. Математика: математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10930-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566184>

6.2.2. Электронные ресурсы

1. Математический портал <http://mathportal.net/>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
3. Электронная библиотечная система Юрайт Издательство Юрайт <https://biblio-online.ru/>
4. Платформа «Библиокомплектатор» <http://www.bibliocomplectator.ru/>

6.2.3. Дополнительные источники

Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07917-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560876>

Математика и информатика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией В. Д. Элькина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 402 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10683-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561142>

Программирование: математическая логика : учебник для среднего профессионального образования / М. В. Швецкий, М. В. Демидов, А. В. Голанова, И. А. Кудрявцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 675 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13248-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565926>

6.3. Обязательное программное обеспечение

1. Astra Linux Special Edition «Смоленск», «Орел»; РедОС ; ОС "Альт Рабочая станция" 10; ОС "Альт Образование" 10.
2. МойОфис Стандартный 2, МойОфис Образование, Р7-Офис Профессиональный, МойОфис Стандартный 3, МойОфис Профессиональный 3

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики».

7.1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики» по специальности СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с требованиями ФГОС СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование» и рабочей программой дисциплины ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- освоить общие компетенции:

Код	Наименование общих компетенций
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

- получить умения и знания:

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.
иметь практический опыт:	- оперировать принципами математической логики; - использовать теоретические основы для выполнения профессиональных задач

7.2. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛИРУЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень контролирующих мероприятий для проведения текущего контроля по дисциплине ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики»:

Номер семестра	Текущий контроль				
	Тестирование	Опрос	Практические задания	Реферат/ доклад	Формирование портфолио
3	+	+	+	+	

Перечень контролирующих мероприятий для проведения промежуточной аттестации по дисциплине ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики»:

Номер семестра	Промежуточная аттестация			
	Курсовая работа	Промежуточное тестирование	Зачет с оценкой	Экзамен
3			+	

7.3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Уметь - применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; - формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.	– Доказывать основные тождества алгебры множеств (с использованием математической логики и диаграмм Эйлера – Венна); – применять теорию множеств для классификации объектов по их свойствам; – доказывать основные свойства основных алгебраических систем; – доказывать основные свойства основных числовых систем; – составлять таблицы значений для булевых функций; преобразовывать тождественным образом выражения для булевых функций; выражать одни булевы функции через другие; минимизировать выражения для булевых функций; проверять на полноту системы булевых функций; – решать задачи на анализ и синтез релейно-контактных (переключаемых) и функциональных схем; – применять для вычислений основные комбинаторные формулы; решать комбинаторные задачи; – решать рекуррентные соотношения (однородные и неоднородные); – применять основные алгоритмы для решения массовых задач на графах; – применять данные машины Тьюринга к конкретным словам и составлять программы машин Тьюринга, вычисляющие заданные функции;	Устный опрос, тестирование, практические задания, доклад, реферат
Знать - основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; - формулы алгебры высказываний; - методы минимизации алгебраических преобразований;	– Основные понятия теории множеств и отношений; – понятие алгебраической системы; основные конструкции универсальной алгебры; понятия основных алгебраических систем (полугруппы, группы, кольца, тела, поля, решётки, булевы алгебры); – аксиоматическое построение систем чисел и логические проблемы, возникающие при этом; – понятие булевой функции, их виды, свойства,	Устный опрос, тестирование, практические задания, доклад, реферат

- основы языка и алгебры предикатов; - основные принципы теории множеств.	взаимосвязи, методы оптимизации, классы Поста и полные системы, связь с логикой высказываний; – основные понятия комбинаторики и комбинаторные формулы; – основные понятия теории рекуррентных соотношений и методы их решения; – последовательность чисел Фибоначчи, её свойства, связь с золотым сечением, проявления в биологии, музыке, изобразительном искусстве, в природе и человеческой деятельности; – основные понятия теории графов, их виды и приложения; – основные понятия теории алгоритмов; машины Тьюринга как модель вычисления и вычислимые по Тьюрингу функции; тезис Тьюринга; алгоритмические проблемы на графах; – основные понятия теории автоматов и их связь с машинами Тьюринга; – основные понятия теории формальных языков и грамматик; – начальные понятия криптографии.	
--	--	--

7.4. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.

Текущий контроль знаний представляет собой контроль освоения программного материала учебной дисциплины, с целью своевременной коррекции обучения, активизации самостоятельной работы и проверки уровня знаний и умений обучающихся, сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине позволяет оценить степень выраженности (сформированности) компетенций:

Содержание учебного материала по дисциплине	Тип контрольного задания		
Раздел 1. Основы математической логики	Вопросы к зачету с оценкой	Вопросы к устному опросу Практические задания	Тестирование, доклад, реферат
Раздел 2. Элементы теории множеств	Вопросы к зачету с оценкой	Вопросы к устному опросу; Практические задания	Тестирование, доклад, реферат
Раздел 3. Логика предикатов	Вопросы к зачету с оценкой	Вопросы к устному опросу; Практические задания	Тестирование, доклад, реферат
Раздел 4. Элементы теории графов	Вопросы к зачету с оценкой	Вопросы к устному опросу;	Тестирование, доклад, реферат

		Практические задания	
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов	Вопросы к зачету с оценкой	Вопросы к устному опросу; Практические задания	Тестирование, доклад, реферат

7.4.1. Комплект оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль знаний представляет собой контроль освоения программного материала учебной дисциплины, с целью своевременной коррекции обучения, активизации самостоятельной работы и проверки уровня знаний и умений обучающихся, сформированности компетенций. Результаты текущего контроля заносятся в журналы учебных занятий.

Формы текущего контроля знаний:

- устный опрос;
- практические задания;
- тестирование;
- написание докладов/рефератов.

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра, после изучения новой темы.

Преподаватель контролирует знание студентом пройденного материала с помощью контрольных вопросов или тестирования.

Вопросы для текущего контроля знаний (устный опрос)

Формируемые компетенции – ОК 01, ОК 02.

1. Понятие высказывания; функция истинности; примеры.
2. Операции над высказываниями.
3. Формулы логики высказываний.
4. Теорема о логическом значении составного высказывания.
5. Классификация формул логики высказываний.
6. Значение тавтологий для логики и математики.
7. Важнейшие тавтологии логики высказываний.
8. Тавтологии, выражающие свойства конъюнкции и дизъюнкции.
9. Тавтологии, выражающие свойства импликации и эквивалентности.
10. Тавтологии, дающие выражение одних логических связей через другие.
11. Правило отделения (Modus Ponens) получения тавтологий.
12. Правило подстановки получения тавтологий.
13. Логические равносильности формул: определение и признак.
14. Некоторые основные равносильности и их применение к равносильным преобразованиям формул.
15. Приведение формул логики высказываний к СДН-форме.
16. Приведение формул логики высказываний к СКН-форме.
17. Логическое следование формул: определение и признак для случая одной гипотезы.
18. Логическое следование формул: определение и признак для случая m гипотез.
19. Связь между равносильностью и логическим следованием.
20. Строение математических теорем.
21. Методы доказательств теорем и их обоснование средствами логики высказываний.
22. Теорема об обратимости системы импликаций (принцип полной дизъюнкции).
23. Примеры применения этой теоремы
24. Булевы функции от одного аргумента.
25. Булевы функции от двух аргументов.

26. Число булевых функций от n аргументов.
27. Выражение всякой булевой функции через конъюнкцию, дизъюнкцию и отрицание (лемма о разложении и теорема).
28. Специальные классы булевых функций: сохраняющие 0, сохраняющие 1, самодвойственные, монотонные, линейные.
29. Полные системы булевых функций. Теорема Поста о полноте системы булевых функций.
30. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам.
31. Релейно-контактные схемы в ЭВМ: двоичный полусумматор, одноразрядный двоичный сумматор, шифратор, дешифратор.
32. Множества, операции над ними, свойства операций, булева алгебра множеств.
33. Применение алгебры множеств для классификации объектов по их свойствам и
34. для решения количественных задач.
35. Декартовы произведения множеств; n -арные и бинарные отношения между элементами множеств.
36. Однозначные бинарные отношения и функции.
37. Отношения эквивалентности и разбиения множеств.
38. Отношения квазипорядка и отношения порядка; упорядоченные множества.
39. Равномощные множества и мощность множества. Счётные множества и континуальные множества. Последовательность (ряд) кардинальных чисел. Континуумгипотеза Г.Кантора.
40. Понятие предиката и примеры.
41. Классификация предикатов.
42. Операции над предикатами.
43. Предикаты и множества.
44. Квантор общности.
45. Квантор существования.
46. Запись на языке логики предикатов различных утверждений.
47. Ограниченные кванторы.
48. Формулы логики предикатов и их классификация.
49. Тавтологии логики предикатов, выражающие законы де Моргана в кванторной форме.
50. Тавтологии логики предикатов, дающие возможность выносить кванторы.
51. Тавтологии логики предикатов о перестановке кванторов.
52. Равносильность формул логики предикатов и равносильные преобразования формул.
53. Формулы логики предикатов в приведённой форме.
54. Формулы логики предикатов в предваренной нормальной форме.
55. Проблема выполнимости формул логики предикатов.
56. Пример формулы, выполнимой на области из трёх элементов, но не выполнимой на области из двух или одного элемента.
57. Понятие о формализованном исчислении предикатов (ФИП).
58. Основные понятия теории графов (вершины, дуги и рёбра; ориентированный и
59. неориентированный граф; основные числовые характеристики графа; матрицы смежности
60. и инцидентности графа; теоремы о вершинах и дугах графа; правильная реализация
61. графа).
62. Планарные графы. Теорема Понтрягина-Куратовского о планарных графах.
63. Задача о кенигсбергских мостах и эйлеровы графы. Критерий эйлеровости графа.
64. Квазиэйлеровы графы. Примеры. Эйлеровы графы и лабиринты.
65. Гамильтоновы графы. Задача о коммивояжере. Деревья и леса.

66. Деревья и перестановки из n элементов. Маршруты по местности и число сочетаний.
67. Сетевое планирование и управление. Гамильтоновы циклы и пути в графах.
68. Алгоритмы в жизни и в математике. Основные черты алгоритмов. Неформальное понятие алгоритма. Необходимость уточнения понятия алгоритма.
69. Понятие машины Тьюринга. Состояния; программа; конфигурации. Действия машины по программе (применение машин Тьюринга к словам).
70. Примеры машин Тьюринга: прибавление единицы; перенос нуля; левый сдвиг; правый сдвиг; транспозиция; удвоение.
71. Операции с машинами Тьюринга: композиция, ветвление, зацикливание.
72. Примеры машин Тьюринга: циклический сдвиг; копирование.
73. Реализация алгоритмов на машинах Тьюринга. Вычислимость функций на машинах Тьюринга.
74. Вычисление сложных функций. Тезис Тьюринга.
75. Машины Тьюринга и современные компьютеры.

Примерная тематика докладов/рефератов

Формируемые компетенции – ОК 01, ОК 02.

1. Многочлены Жегалкина и их практическое применение.
2. Характеристические функции множеств.
3. Производящие функции и их роль в комбинаторике.
4. Многочисленные отношения на множествах.
5. Базы данных и реляционная алгебра.
6. Клод Шеннон и его труды.
7. Нечёткая логика и теория множеств.
8. Аристотель, Лейбниц и Буль – родоначальники математической логики.
9. Теория и алгоритмы минимизации дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных форм.
10. Теория множеств по Кантору.
11. Методы Лупанова синтеза схем из функциональных элементов.
12. Развлечение Эйлера, или с чего начиналась теория графов?
13. Алфавитное кодирование. Неравенство Макмиллана.
14. Асимптотически наилучший метод синтеза схем из функциональных элементов (метод О.Б.Лупанова)
15. Алгоритм Дейкстры: применения и модификации.
16. Задача о максимальном потоке в транспортной сети: от Форда-Фалкерсона до наших дней.
17. Задача коммивояжёра и её решение методом ветвей и границ.
18. Задача о назначениях и венгерский алгоритм.
19. Волновые алгоритмы на графах.
20. Разреженные графы и их практическое применение.

Примерный перечень практических заданий по дисциплине

Формируемые компетенции – ОК 01, ОК 02.

Задание 1

$$F = (\overline{A} \cup \overline{B}) \cap \overline{A} \cup \overline{B} \cap (C \cup \overline{A}) \cup \overline{A} \cap B \cup \overline{B} \cap C \cap A$$

1. Изобразить множество F на диаграммах Эйлера – Венна.
2. Упростить выражение F , используя законы алгебры множеств.
3. Пусть $A = \{3, 4, 7\}$

$$B = \{4, 5, 6\}$$

$$C = \{3, 4, 5\}$$

$$U = A \cup B \cup C = \{3, 4, 5, 6, 7\}.$$

Написать булеан множества F, полученного в п. 2.

Каждый студент получает задание с заданным F.

Задание 2

Дана логическая формула

$$F = \overline{x} \wedge y \vee \overline{y} \wedge x \Leftrightarrow y \Rightarrow \overline{\overline{z \vee x \wedge y}}$$

1. Упростить логическую формулу F.
2. Привести формулу к СДНФ.
3. Привести формулу к СКНФ.
4. Построить таблицу истинности для исходной логической формулы F.
5. По таблице истинности написать СДНФ.
6. По таблице истинности написать СКНФ.
7. Решить логическое уравнение $F = 1$.

Каждый студент получает задание с заданным F.

Задание 3

Составить таблицы истинности и выяснить, равносильны ли следующие формулы:

$$\Phi = ((X \Rightarrow \neg Y) \vee Z) \wedge (\neg(X \wedge Y) \Leftrightarrow \neg Z),$$

$$\Psi = (X \wedge Y \wedge Z) \vee ((X \Rightarrow \neg Y) \wedge \neg Z).$$

Задание 4

Упростить формулу:

$$(P \Rightarrow Q) \wedge (Q \Rightarrow \neg P) \wedge (R \Rightarrow P).$$

Задание 5

С помощью равносильных преобразований доказать, что следующая формула является противоречием:

$$((X \Rightarrow Y) \wedge (Y \Rightarrow Z)) \Rightarrow \neg(X \Rightarrow Z)$$

Задание 6

С помощью алгоритма Квайна проверить общезначимость формулы:

$$(\Phi \Rightarrow \Psi) \Rightarrow ((\Phi \Rightarrow X) \Rightarrow (\Phi \Rightarrow (\Psi \wedge X)))$$

Задание 7

С помощью алгоритма редукции проверить общезначимость формулы:

$$((P \Rightarrow Q) \wedge (R \Rightarrow S) \wedge (P \vee R) \wedge \neg(Q \wedge S)) \Rightarrow ((Q \Rightarrow P) \wedge (S \Rightarrow R))$$

Задание 8

Методом резолюций проверить выводимость формулы:

$$X \Rightarrow Y, Z \Rightarrow V, (V \wedge Y) \Rightarrow W, \neg W \vdash \neg X \vee \neg Z$$

Задание 9

Решить следующую задачу с помощью метода резолюций. Если цех II не будет участвовать в выпуске нового образца продукции, то не будет участвовать и цех I. Если же цех II будет участвовать в выпуске нового образца (A), то в этой работе должны быть

задействованы цех I (B) и цех III (C). Необходимо ли участие цеха III, если в выпуске нового образца будет участвовать цех I?

Задание 10

Найти ДНФ, СДНФ, КНФ и СКНФ для следующей функции:

$$(xy' \rightarrow z) | ((x \downarrow z') \oplus y).$$

Задание 11

Найти оптимальную переключательную схему с функцией проводимости:

$$F(1,0,0,0) = F(0,1,0,0) = F(0,0,1,0) = F(0,0,0,1) = F(0,1,1,0) = 1.$$

Задание 12

Спроектировать переключательную схему, позволяющую зажигать и тушить электрическую лампочку с помощью трех независимых переключателей.

Задание 13

Дана система булевых функций: $\mathfrak{F} = \{x \vee y, x' + y\}$. Выясните, является ли она полной, является ли она базисом?

Задание 14

Выразите множество истинности следующего предиката через множества истинности входящих в него элементарных предикатов $P(x)$ и $Q(x)$:

$$((\neg P(x) \vee \neg Q(x)) \wedge R(x)) \vee (\neg R(x) \wedge \neg P(x)).$$

Задание 15

Равносильными преобразованиями приведите следующую формулу логики предикатов к предваренной (пренексной) нормальной форме:

$$(\forall x) [P(x) \rightarrow (\forall y) (Q(x, y) \rightarrow \neg(\forall z) (R(y, z)))] .$$

Задание 16

Выясните, является ли следующая формула логики предикатов общезначимой (тавтологией):

$$(\exists x) (\exists y) (P(x, y)) \rightarrow (\exists x) (P(x, x)) .$$

Задание 17

Докажите теоретико-множественные тождества, используя только определения операций над множествами:

а) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C),$

б) $(A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C).$

Проиллюстрируйте доказательства диаграммами Эйлера-Венна.

Задание 18

Используя известные теоретико-множественные свойства (алгебру множеств), выясните, верно ли следующее теоретико-множественное тождество:

$$(A \cup B) / (C \cap A) = (B / C) / (A \cup C).$$

Если тождество неверно, постройте контрпример.

Задание 19

Даны множества $A = \{a, b, c\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$ и бинарные отношения $\rho \subseteq A \times B$, $\sigma \subseteq B \times B$. Изобразите ρ и σ графически, запишите их матрицы. Найдите бинарное отношение $(\sigma \circ \rho)^{\wedge -1}$ и его матрицу. С помощью матрицы для σ выясните, является ли это отношение рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным.

Задание 20

Для бинарного отношения $\rho \subseteq R \times R$, такого, что $(x, y) \in \rho \Leftrightarrow x \cdot y > 1$, найдите 1-ую и 2-ую проекции и выясните, является ли оно рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным.

Задание 21

Графы G_1 и G_2 заданы своими диаграммами. Найти графы $G_1 \cup G_2$, $G_1 \cap G_2$, $G_1 \oplus G_2$, $G_1 \times G_2$. Для графа $G_1 \cup G_2$ найдите матрицы смежности, инцидентности, сильных компонент, маршрутов длины 2 и все маршруты длины 2, исходящие из вершины 1.

Задание 22

Граф G задан своей диаграммой. Найти матрицы фундаментальных циклов, фундаментальных разрезов, радиус и диаметр, минимальное множество покрывающих цепей графа G . Является ли изображённый граф эйлеровым, гамильтоновым, планарным?

Примерные тестовые задания по дисциплине

Формируемые компетенции – ОК 01, ОК 02.

1. Высказывание, истинное тогда и только тогда, когда истинны a , b :

- 1) $a \vee b$
- 2) $a \wedge b$ +
- 3) $a \rightarrow b$
- 4) $a \oplus b$

2. Высказывание, ложное, когда a истинно, а b ложно:

- 1) $a \leftrightarrow b$
- 2) $a \downarrow b$
- 3) $a \vee b$
- 4) $a \rightarrow b$ +

3. Высказывание, истинное, когда a и b одновременно ложно или истинно:

- 1) $a \wedge b$
- 2) $a \oplus b$
- 3) $a \leftrightarrow b$ +
- 4) $a \downarrow b$

4. Элементарное высказывание:

- 1) ab
- 2) $\bar{a}$
- 3) b +
- 4) $a \vee b$

5. Высказывание, равносильное высказыванию $\neg(a \vee b)$:

- 1) $a \oplus b$
- 2) $a \downarrow b$ +
- 3) $a | b$
- 4) $a \wedge b$

6. Высказывание, равносильное высказыванию $\neg(a \wedge b)$:

- 1) $a | b$ +
- 2) $a \downarrow b$
- 3) $a \leftrightarrow b$
- 4) $a \vee b$

7. Высказывание равносильное высказыванию $\neg(a \leftrightarrow b)$:

- 1) $a \downarrow b$
 - 2) $a \mid b$
 - 3) $a \oplus b$ +
 - 4) $a \rightarrow b$
8. Высказывание, именуемое «штрих Шеффера»:
- 1) $a \leftrightarrow b$
 - 2) $a \downarrow b$
 - 3) $a \mid b$ +
 - 4) $\neg(ab)$
9. Высказывание, именуемое «сумма Жегалкина»:
- 1) $a \vee b$
 - 2) $a \oplus b$
 - 3) ab
 - 4) $a \leftrightarrow b$
10. Высказывание, именуемое «стрелка Пирса»:
- 1) $a \downarrow b$ +
 - 2) $a \rightarrow b$
 - 3) $a \leftrightarrow b$
 - 4) $\neg(a \leftrightarrow b)$
11. Функции $f(x,y)=(0,0,0,1)$, заданной столбцом значений, соответствует формула:
- 1) $x \vee y$
 - 2) $x \wedge y$ +
 - 3) $x \oplus y$
 - 4) $x \rightarrow y$
12. Функции $f(x,y)=(0,1,1,1)$, заданной столбцом значений, соответствует формула:
- 1) $x \vee y$
 - 2) $x \wedge y$
 - 3) $x \oplus y$
 - 4) $x \rightarrow y$
13. Функции $f(x,y)=(1,1,0,1)$, заданной столбцом значений, соответствует формула:
- 1) $x \vee y$
 - 2) $x \wedge y$
 - 3) $x \oplus y$
 - 4) $x \rightarrow y$
14. Функции $f(x,y)=(0,1,1,0)$, заданной столбцом значений, соответствует формула:
- 1) $x \vee y$
 - 2) $x \wedge y$
 - 3) $x \oplus y$
 - 4) $x \rightarrow y$
15. Функции $f(x,y)=(1,0,0,0)$, заданной столбцом значений, соответствует формула:
- 1) $x \leftrightarrow y$
 - 2) $x \downarrow y$
 - 3) $x \mid y$
 - 4) $x \wedge y$
16. Функции $f(x,y)=(1,0,0,1)$, заданной столбцом значений, соответствует формула:
- 1) $x \leftrightarrow y$
 - 2) $x \downarrow y$
 - 3) $x \mid y$
 - 4) $x \wedge y$
17. Функции $f(x,y)=(1,1,1,0)$, заданной столбцом значений, соответствует формула:

- 1) $x \leftrightarrow y$
 - 2) $x \downarrow y$
 - 3) $x \mid y$
 - 4) $x \wedge y$
18. Класс булевых функций, сохраняющих константу 0:
- 1) T_0
 - 2) T_1
 - 3) S
 - 4) L
 - 5) M
19. Класс булевых функций, сохраняющих константу 1:
- 1) T_0
 - 2) T_1
 - 3) S
 - 4) L
 - 5) M
20. Класс самодвойственных булевых функций:
- 1) T_0
 - 2) T_1
 - 3) S
 - 4) L
 - 5) M
21. Класс линейных булевых функций:
- 1) T_0
 - 2) T_1
 - 3) S
 - 4) L
 - 5) M
22. Класс монотонных булевых функций:
- 1) T_0
 - 2) T_1
 - 3) S
 - 4) L
 - 5) M
23. Число булевых функций от n аргументов равно:
- 1) 2^n
 - 2) n^2
 - 3) $2n^2$
 - 4) 2^{2^n}
24. Способы задания булевых функций:
- 1) формулой
 - 2) перечислением объектов
 - 3) таблицей истинности
 - 4) изображением элементов на плоскости
 - 5) столбцом значений
25. Булева функция x принадлежит замкнутым классам:
- 1) T_0
 - 2) T_1
 - 3) S
 - 4) L

- 5) М
26. Булева функция $\bar{x}$ принадлежит замкнутым классам:
- 1) T_0
 - 2) T_1
 - 3) S
 - 4) L
 - 5) М
27. Булева функция 1 принадлежит замкнутым классам:
- 1) T_0
 - 2) T_1
 - 3) S
 - 4) L
 - 5) M^+
28. Булева функция 0 принадлежит замкнутым классам:
- 1) $T_0 +$
 - 2) T_1
 - 3) S
 - 4) $L +$
 - 5) $M +$
29. Булева функция $x \oplus y$ принадлежит замкнутым классам:
- 1) $T_0 +$
 - 2) T_1
 - 3) S
 - 4) $L +$
 - 5) М
30. Булева функция $x \wedge y$ принадлежит замкнутым классам:
- 1) $T_0 +$
 - 2) $T_1 +$
 - 3) S
 - 4) L
 - 5) $M +$
31. Булева функция $x \vee y$ принадлежит замкнутым классам:
- 1) $T_0 +$
 - 2) $T_1 +$
 - 3) S
 - 4) L
 - 5) $M +$
32. Элементарные конъюнкции выражаются формулами:
- 1) $xy +$
 - 2) $x \wedge y +$
 - 3) $\overline{xy}$
 - 4) $\overline{xy} +$
 - 5) $\bar{x} \wedge \bar{y} +$
33. Элементарные дизъюнкции выражаются формулами:
- 1) xy
 - 2) $x \vee \bar{y} +$
 - 3) $\overline{x \vee y}$
 - 4) $\bar{x} \vee \bar{y} +$

$$5) \quad \overline{\overline{x} \vee \overline{y}}$$

34. Формула высказываний, заданная столбцом значений (0,0,0,0,0,0,0,0), является:

- 1) противоречием
- 2) опровержимой тавтологией
- 3) невыполнимой
- 4) выполнимой

35. Формула высказываний, заданная столбцом значений (1,1,1,1,1,1,1,1), является:

- 1) противоречием
- 2) опровержимой тавтологией
- 3) невыполнимой
- 4) выполнимой

36. Алфавит логики высказываний содержит:

- 1) переменные $a, b, \dots$
- 2) символы скобок
- 3) определения
- 4) знаки математических операций
- 5) символы логических операций

$$A = \begin{matrix} & a & b & c \\ \begin{matrix} a \\ b \\ c \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

37. Матрица смежности удовлетворяет графу, в котором количество петель:

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 3

$$A = \begin{matrix} & a & b & c \\ \begin{matrix} a \\ b \\ c \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

38. Матрица смежности удовлетворяет графу, в котором количество вершин:

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 6

$$A = \begin{matrix} & a & b & c \\ \begin{matrix} a \\ b \\ c \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

39. Матрица смежности вершине a инцидентно:

- 1) 2 ребра
- 2) 4 ребра
- 3) 6 ребер
- 4) 8 ребер

$$A = \begin{matrix} & a & b & c \\ \begin{matrix} a \\ b \\ c \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

40. Матрица смежности вершине b инцидентно:

- 1) 0 ребер
- 2) 1 ребро
- 3) 2 ребра
- 4) 3 ребра

$$A = \begin{pmatrix} a & -1 & 1 & 0 \\ b & 0 & -1 & 1 \\ c & 0 & 0 & 0 \\ d & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

41. Матрица инцидентности
котором число петель:

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 3

удовлетворяет орграфу с вершинами 1, 2, 3, в

$$A = \begin{pmatrix} a & -1 & 1 & 0 \\ b & 0 & -1 & 1 \\ c & 0 & 0 & 0 \\ d & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

42. Матрица инцидентности
котором степень вершины 1 равна:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

удовлетворяет орграфу с вершинами 1, 2, 3, в

$$A = \begin{pmatrix} a & -1 & 1 & 0 \\ b & 0 & -1 & 1 \\ c & 0 & 0 & 0 \\ d & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

43. Матрица инцидентности
котором степень вершины 2 равна:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

удовлетворяет орграфу с вершинами 1, 2, 3, в

$$A = \begin{pmatrix} a & 0 & 1 & -1 \\ b & 0 & -1 & 1 \\ c & 0 & 0 & 0 \\ d & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

44. Матрица инцидентности
котором степень вершины 3 равна:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

удовлетворяет орграфу с вершинами 1, 2, 3, в

$$A = \begin{pmatrix} a & 0 & 1 & 1 & 0 \\ b & 0 & 1 & 1 & 0 \\ c & 1 & 0 & 0 & 0 \\ d & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

45. Матрица инцидентности
в котором петля располагается в вершине:

- 1) 1
- 2) 2

удовлетворяет неорграфу с вершинами 1, 2, 3, 4,

- 3) 3
4) 4

$$A = \begin{matrix} a \\ b \\ c \\ d \end{matrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

46. Матрица инцидентности $\begin{matrix} & 1 & 2 & 3 & 4 \end{matrix}$ удовлетворяет неорграфу с вершинами 1, 2, 3, 4, в котором нулевую степень имеет вершина:

- 1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

$$A = \begin{matrix} a \\ b \\ c \end{matrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

47. Матрица смежности удовлетворяет графу, в котором петли находятся в вершинах:

- 1) a
2) b
3) c
4) A

$$A = \begin{matrix} a \\ b \\ c \\ d \end{matrix} \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

48. Матрица инцидентности $\begin{matrix} & 1 & 2 & 3 \end{matrix}$ удовлетворяет орграфу с вершинами 1, 2, 3, в котором вторую степень имеют вершины:

- 1) 1
2) 2
3) 3

$$A = \begin{matrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{matrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

49. Матрица инцидентности $\begin{matrix} & 1 & 2 & 3 & 4 \end{matrix}$ удовлетворяет неорграфу с вершинами 1, 2, 3, 4, в котором вторую степень имеют вершины:

- 1) 1
2) 2
3) 3
4) 4

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} a & b & c & d & e \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

50. Матрица инцидентности удовлетворяет неорграфу с вершинами 1, 2, 3, 4, в котором третью степень имеют вершины:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} a & b & c & d & e \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

51. Матрица инцидентности удовлетворяет неорграфу с вершинами 1, 2, 3, 4, в котором смежными являются вершины:

- 1) (1,2)
- 2) (2,3)
- 3) (1,3)
- 4) (1,4)
- 5) (3,4)

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} a & b & c & d & e \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

52. Матрица инцидентности удовлетворяет неорграфу с вершинами 1, 2, 3, 4, в котором петли располагаются в вершинах:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Критерии и шкала оценивания (устный опрос)

Оценка			
«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
Тема раскрыта в полном объеме, высказывания связанные и логичные, использована научная лексика, приведены примеры. Ответы даны в	Тема раскрыта не в полном объеме, высказывания в основном связанные и логичные, использована научная лексика, приведены	Тема раскрыта недостаточно, высказывания несвязанные и нелогичные. Научная лексика не использована, не приведены примеры. Ответы на вопросы	Тема не раскрыта. Логика изложения, примеры, выводы и ответы на вопросы отсутствуют.

полном объеме.	примеры. Ответы на вопросы даны не в полном объеме.	зависят от помощи со стороны преподавателя.	
----------------	---	---	--

Критерии и шкала оценивания (выполнение практических заданий)

Оценка			
«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
По решению задачи дан правильный ответ и развернутый вывод	По решению задачи дан правильный ответ, но не сделан вывод	По решению задачи дан частичный ответ, не сделан вывод	Задача не решена полностью

Критерии и шкала оценивания (тестирование)

Число правильных ответов	Оценка
90-100% правильных ответов	Оценка «отлично»
70-89% правильных ответов	Оценка «хорошо»
51-69% правильных ответов	Оценка «удовлетворительно»
Менее 51 % правильных ответов	Оценка «неудовлетворительно»

Критерии и шкала оценивания (доклады/рефераты)

Оценка	Критерии оценки доклада/реферата
«отлично»	1. Соблюдение формальных требований к реферату 2. Грамотное и полное раскрытие темы; 3. Самостоятельность в работе над рефератом (использование рефератов из сети Интернет запрещается). 4. Умение работать с учебной, профессиональной литературой. 5. Умение работать с периодической литературой. 6. Умение обобщать, делать выводы. 7. Умение оформлять библиографические списки к реферату в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.1.- 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». 8. Соблюдение требований к оформлению реферата. 9. Умение кратко изложить основные положения реферата при его защите. 10. Иллюстрация защиты реферата презентацией.
«хорошо»	1. Соблюдение формальных требований к реферату 2. Грамотное и полное раскрытие темы; 3. Самостоятельность в работе над рефератом (использование рефератов из сети Интернет запрещается). 4. Умение работать с учебной, профессиональной литературой. 5. Умение работать с периодической литературой. 6. Не полно обобщен и сделан вывод.

	7. Не точно оформлен библиографический список к реферату в соответствие с требованиями ГОСТ Р 7.1.- 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». 8. Не полно соблюдены требования к оформлению реферата. 9. Не четко сформированы краткие основные положения реферата при его защите. 10. Иллюстрация защиты реферата презентацией.
«удовлетворительно»	1. Соблюдение формальных требований к реферату 2. Грамотное и полное раскрытие темы; 3. Самостоятельность в работе над рефератом (использование рефератов из сети Интернет запрещается). 4. Не полно изучены учебная, профессиональная литература. 5. Не полно изучена периодическая литература. 6. Не обобщены и не конкретизированы выводы. 7. Не точно оформлен библиографический список к реферату в соответствие с требованиями ГОСТ Р 7.1.- 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». 8. Не соблюдены требования к оформлению реферата. 9. Не четко сформированы краткие основные положения реферата при его защите. 10. Иллюстрация защиты реферата презентацией отсутствует
«неудовлетворительно»	Реферат не представлен по соответствующим критериям оценивания

7.4.2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерные вопросы для подготовки к дифференцированному зачету

Контролируемые компетенции – ОК 01, ОК 02.

1. Понятие высказывания; функция истинности; примеры. Операции над высказываниями.
2. Формулы логики высказываний.
3. Теорема о логическом значении составного высказывания.
4. Важнейшие тавтологии логики высказываний.
5. Логические равносильности формул: определение и признак.
6. Приведение формул логики высказываний к СДН-форме. Приведение формул логики высказываний к СКН-форме.
7. Логическое следование формул
8. Методы доказательств теорем и их обоснование средствами логики высказываний.
9. Теорема об обратимости системы импликаций (принцип полной дизъюнкции).
10. Булевы функции от одного аргумента. Булевы функции от двух аргументов.
11. Выражение всякой булевой функции через конъюнкцию, дизъюнкцию и отрицание (лемма о разложении и теорема).
12. Специальные классы булевых функций: сохраняющие 0, сохраняющие 1, самодвойственные, монотонные, линейные.
13. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам.
14. Релейно-контактные схемы в ЭВМ
15. Множества, операции над ними, свойства операций, булева алгебра множеств.
16. Декартовы произведения множеств; n-арные и бинарные отношения между элементами множеств.
17. Однозначные бинарные отношения и функции.
18. Понятие предиката и примеры. Классификация предикатов.

19. Операции над предикатами.
20. Предикаты и множества.
21. Квантор общности. Квантор существования.
22. Формулы логики предикатов и их классификация.
23. Тавтологии логики предикатов,
24. Формулы логики предикатов в приведённой форме. Формулы логики предикатов в предваренной нормальной форме.
25. Понятие о формализованном исчислении предикатов (ФИП).
26. Основные понятия теории графов
27. Планарные графы. Теорема Понтрягина-Куратовского о планарных графах.
28. Квазиэйлеровы графы. Примеры. Эйлеровы графы и лабиринты.
29. Гамильтоновы графы. Задача о коммивояжере. Деревья и леса.
30. Деревья и перестановки из n элементов. Маршруты по местности и число сочетаний.
31. Сетевое планирование и управление. Гамильтоновы циклы и пути в графах.
32. Алгоритмы. Основные черты алгоритмов.
33. Понятие машины Тьюринга.
34. Примеры машин Тьюринга: прибавление единицы; перенос нуля; левый сдвиг; правый сдвиг; транспозиция; удвоение.
35. Операции с машинами Тьюринга: композиция, ветвление, заикливание.
36. Вычисление сложных функций. Тезис Тьюринга.

Критерии и шкалы оценивания промежуточной аттестации

Шкала и критерии оценки (зачет с оценкой)

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
1. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, правильно используется терминология; 2. Показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; 3. Продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность умений и знаний; 4. Ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.	1. Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом может иметь следующие недостатки: 2. В изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; 3. Допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя.	1. Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала. 2. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; 3. При неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность умений и знаний.	1. Содержание материала не раскрыто. 2. Ошибки в определении понятий, не использовалась терминология в ответе.