

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ,
ИНФОРМАЦИОННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
(ГБПОУ РО «РКРИПТ»)**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

для специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация выпускника:
программист

Составитель:
Карапетян А.К.,
преподаватель
ГБПОУ РО «РКРИПТ»

2024, г. Ростов-на-Дону

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	3
2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	17
3. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	36
4. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ	37

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Назначение, цель и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) по учебной дисциплине представляет собой комплект методических и контрольных измерительных материалов, оценочных средств, предназначенных для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы подготовки специалистов среднего звена по специальности (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация).

Фонд оценочных средств по дисциплине ЕН.02 «дискретная математика с элементами математической логики» разработан согласно требованиям ФГОС СПО и является неотъемлемой частью реализации программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирования.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирования.

Задачи ФОС:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и освоения компетенций, определенных ФГОС СПО;
- контроль и управление достижением целей программы, определенных как набор общих и профессиональных компетенций;
- оценка достижений обучающихся в процессе обучения с выделением
 - положительных / отрицательных результатов и планирование предупреждающих / корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения;
- достижение такого уровня контроля и управления качеством образования, который обеспечил бы признание квалификаций выпускников работодателями отрасли.

Фонд оценочных средств включает в себя контрольно-оценочные средства (задания и критерии их оценки, а также описания форм и процедур) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (определения качества освоения обучающимися результатов освоения учебной дисциплины (умений, знаний, практического опыта, ПК и ОК).

ФОС обеспечивает поэтапную (текущий контроль) и интегральную (промежуточная аттестация) оценку умений и знаний обучающихся, приобретаемых при обучении по учебной дисциплине, направленных на формирование компетенций.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является ***дифференцированный зачет***.

1.2. Результаты освоения учебной дисциплины ЕН.02 «дискретная математика с элементами математической логики», подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине ЕН.02 «дискретная математика с элементами математической логики» осуществляется комплексная проверка предусмотренных ФГОС СПО по специальности и рабочей программой следующих умений и знаний, практического опыта, а также динамика формирования компетенций:

Коды и наименования результатов обучения (умения, знания, практический опыт, компетенции)	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения		
У1 формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для	– введение системы обозначений для логических высказываний; – конструирование логической формулы, описывающей логические связи между всеми высказываниями условия задачи; - определение значения истинности полученной формулы, на основании которой делается заключение о решении задачи.	– наблюдение за выполнением практической работы № 1 – № 6; – оценка результатов выполнения практической работы № 1 – № 6; – внеаудиторная самостоятельная работа: – решение задач по теме 1.1, 1.2, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1; – дифференцированный зачет (практическое задание).

выполнения задач профессиональной деятельности ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде. ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		
Знания:		
3Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- изучение основных понятий теории множеств, алгебры высказываний, теории графов, логики предикатов.	– наблюдение за выполнением практических работ № 1 – № 6; – оценка результатов выполнения практических работ № 1 – № 6; – внеаудиторная самостоятельная работа: – решение задач по темам 1.1, 1.2, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1; – дифференцированный зачет (теоретические и практические задания).

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде. ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		
32 формулы алгебры высказываний ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде. ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на	– упрощение систем высказываний; – решение задач логического характера.	– наблюдение за выполнением практических работ № 1, № 2; – оценка результатов выполнения практических работ № 1, № 2; – внеаудиторная самостоятельная работа: - решение задач по теме 1.1; 1.2; - дифференцированный зачет (теоретические и практические задания).

государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		
3 Методы минимизации алгебраических преобразований ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде. ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	– освоение основных принципов минимизации алгебраических преобразований.	– наблюдение за выполнением практических работ № 3; – оценка результатов выполнения практических работ № 3; – внеаудиторная самостоятельная работа: решение задач по темам 2.1; дифференцированный зачет (теоретические и практические задания).

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		
3 4 основы языка и алгебры предикатов ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	– выполнение записей на языке алгебры предикатов; – выполнение равносильных преобразований неравенств и уравнений методами алгебры предикатов;	– наблюдение за выполнением практических работ № 4; – оценка результатов выполнения практических работ № 4; – внеаудиторная самостоятельная работа: решение задач по темам 3.1; дифференцированный зачет (теоретические и практические задания).

1.3. Кодификатор оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Код оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Устный (письменный) опрос по теме, разделу	О	Перечень вопросов по теме, разделу
Семинар (дебаты дискуссия, круглый стол)	С	Перечень тем для изучения и (или) обсуждения □
Контрольная работа	КР	Комплект контрольных заданий по вариантам*
Тестирование	Т	Комплект тестовых заданий по вариантам*
Курсовой проект (работа)	КП (КР)	Темы курсового проекта (работы), ссылка на методические указания по выполнению курсового проекта (работы)
Практическая работа	ПР	Номер и наименование практической работы, ссылка на методические указания по выполнению ПР.
Лабораторная работа	ЛР	Номер и наименование лабораторной работы, ссылка на методические указания по выполнению ЛР.

Наименование оценочного средства	Код оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Задания типовые	ЗТ	Комплект типовых заданий*
Разноуровневые задачи и задания	РЗ	Комплект разноуровневых задач и заданий
Задания в рабочей тетради	РТ	Номер задания, стр., ссылка на рабочую тетрадь.
Исследовательская работа	ИР	Примерная тематика исследовательских работ□
Творческие задания	ТЗ	Примерная тематика групповых и/или индивидуальных творческих заданий
Проект	П	Примерная тематика групповых и/или индивидуальных проектов□
Кейс (ситуационное задание)	К	Задания для решения кейса (комплект ситуационных заданий). Образцы ситуационных задач*.
Деловая (ролевая) игра	Д	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре□
Эссе	Э	Тематика эссе

Наименование оценочного средства	Код оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Тренажер	Тр	Комплект заданий для работы на тренажере
Электронный практикум/ Виртуальные лабораторные работы	ЭП/ВЛР	Перечень электронных практикумов, виртуальных лабораторных работ
Самостоятельная работа обучающихся	СР	Наименование задания для самостоятельной работы, ссылка на методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
Экзаменационное задание (теоретический вопрос)	ЭТВ	Перечень теоретических вопросов, экзаменационные билеты
Экзаменационное задание (практическое задание)	ЭПЗ	Комплект практических заданий, экзаменационные билеты

1.4. Содержательно-компетентностная матрица оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики»

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль		Промежуточная аттестация		
	Коды проверяемых У, З, ОК, ПК	Код оценочного средства	Коды проверяемых У, З, ОК, ПК	Код оценочного средства	Форма контроля
Раздел 1. Основы математической логики.					Диф.зачет
Тема 1.1. Алгебра высказываний.	У1, З1, З2, ОК 1, ОК 2, ОК 4,	УО СР 1 ПР№1	У1, З1, З2, ОК 2-4	ТВ 8-15 ПЗ 6-7	
Тема 1.2 Булевы функции.	У1, З1, З2, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9	УО 1 СР 2 ПР№2	У1, З1, З2, ОК 2-4	ТВ 16-37	
Раздел 2. Элементы теории множеств.					
Тема 2.1. Основы теории множеств.	У1, З1, З3, ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9	УО 1 УО 2 СР3 ПР№3	У1, З1, З3, ОК 1-4	ТВ 1-7 ПЗ 8-16,26-31	
Раздел 3. Логика предикатов.					
Тема 3.1. Предикаты.	У1, З1, З4, ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9	УО СР4 ПР№4	У1, З1, З4, ОК 2	ТВ 38-47 ПЗ 17-25	

Раздел 4. Элементы теории графов.					
Тема 4.1. Основы теории графов.	У1, 31, ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9	УО	У1, 31, ОК 5, ОК 9	ТВ 54-62 ПЗ 26-31	
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов.					
Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов.	У1, 31, ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9	УО СР 5 ПП№5,6	У1, 31, ОК 9 ОК 10	ТВ 48-54 ПЗ 34-35	

2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики» осуществляется преподавателем в процессе:

- ☐ проведения устного или письменного опроса по теме, разделу; круглого стола, деловой игры, семинара и др.
- ☐ выполнения обучающимися контрольной работы по теме, разделу;
- ☐ выполнения и защиты лабораторных и практических работ;
- ☐ оценки качества выполнения самостоятельной работы студентов (доклад, сообщение, реферат, конспект, решение задач и др.);
- ☐ выполнения исследовательских, проектных и творческих работ;
- ☐ тестирования по отдельным темам и разделам;
- ☐ анализа конкретных производственных ситуаций и т.д.

Устный или письменный опрос проводится на практических занятиях и затрагивает тематику предшествующих занятий, лекционный материал и позволяет выяснить объем знаний студента по определенной теме, разделу, проблеме. Устный опрос в форме собеседования - специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Типовое задание - стандартные задания, позволяющие проверить умение решать как учебные, так и профессиональные задачи. Содержание заданий должно максимально соответствовать видам профессиональной деятельности.

Различают разноуровневые задачи и задания:

а) ознакомительного, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

б) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

в) продуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения, выполнять проблемные задания.

Контрольная работа является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Практические занятия проводятся в часы, выделенные учебным планом для отработки практических навыков освоения компетенциями, и предполагают аттестацию всех обучающихся за каждое занятие.

В ходе практического занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать

формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Содержание, этапы проведения конкретного практического занятия или лабораторной работы, критерии оценки представлены в методических указаниях по выполнению лабораторных, практических работ.

Отчет по практической работе представляется в письменном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по практической работе.

В случае невыполнения практических заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» до дифференцированного зачета. Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации задолженности определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин невыполнения.

Форма проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.

2.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.

Раздел 1. Основы математической логики

Тема 1.1. Алгебра высказываний.

Устный опрос

1. Что называется логическим высказыванием?
2. Назовите основные законы алгебры логики.
3. Дайте определение следующих логических операций:
 - конъюнкция,
 - дизъюнкция,
 - эквиваленция,
 - импликация,
 - сложение по модулю 2
4. Назовите приоритеты логических операций
5. Основные способы решения логических задач.
6. Как решаются логические задачи средствами алгебры логики?

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если студент:

- дает точное определение и истолкование основных понятий.
- при ответе не повторяет дословно текст учебника или конспекта, а обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым материалом по дисциплине;
- умеет привести пример практического применения знаний;
- умеет делать обобщения и собственные выводы по вопросу, на который он отвечает.

Оценка «хорошо» выставляется, если ответ студент удовлетворяет названным выше требованиям, но:

- допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно, или при помощи небольшой помощи преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно понимает сущность рассматриваемых явлений, но при ответе:

- отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки или воспроизводит содержание текста учебника (конспекта), но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение.

- испытывает затруднения в приведении примеров практического применения знаний.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент

- не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов.

- при ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

(см. Критерии оценки при устном опросе)

Письменная самостоятельная работа № 1.
Построить таблицу истинности для функции

Вариант 1	Вариант 2
$p \rightarrow (p \vee q) \vee p$	$p \wedge q \rightarrow (p \vee q) \wedge p$
$p \rightarrow q \rightarrow (p \vee q) \vee p$	$p \rightarrow q \rightarrow (p \vee q) \rightarrow p$
Вариант 3	Вариант 4
$p \vee q \rightarrow (p \vee q) \wedge q$	$p \rightarrow q \vee (p \vee q) \rightarrow p$
$p \rightarrow (p \wedge q) \vee p$	$p \vee q \rightarrow (p \vee q) \wedge p$

Практическая работа № 1. Нахождение таблиц истинности формул.
Упрощение формул алгебры логики.

См. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине (далее МУ по выполнению ПР)).

Тема 1.2. Булевы функции.

Устный опрос

1. Какие функции называются булевыми?
2. Таблица истинности булевой функции?
3. Что представляет собой анализ релейно-контактной схемы?
4. Что представляет собой синтез релейно-контактной схемы?
5. Назовите 5 классов булевых функций.
6. Теорема Поста.

(см. Критерии оценки при устном опросе)

Письменная самостоятельная работа № 2.

Нарисовать контактную схему для логической формулы проводимости.

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
$((X \vee Y) \wedge Z) \vee (X \vee \neg Z \wedge Y)$	$((X \vee \neg Y) \wedge Z) \wedge (X \vee \neg Z \wedge Y)$
$Y \vee (Z \wedge (Z \vee (Y \wedge Z)))$	$(Z \vee X \wedge Y) \wedge (X \vee \neg Z)$
<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
$(Y \vee \neg Z \wedge Y) \wedge (Y \vee \neg Z)$	$Y \vee (Z \wedge (Z \vee (Y \wedge Z)))$
$(Z \vee X \wedge Y) \wedge (X \vee \neg Z)$	$Y \wedge (X \vee (X \vee (Y \wedge Z)))$

Практическая работа № 2. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Совершенная конъюнктивная нормальная форма. Анализ и синтез релейно-контактных схем.

См. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине (далее МУ по выполнению ПР)).

Раздел 2. Элементы теории множеств.

Тема 2.1. Основы теории множеств

Устный опрос 1

1. Понятие множества и подмножества
2. Способы задания множества
3. Как обозначаются множества и элементы множества?
4. Какие бывают множества?
5. Какое количество элементов имеет конечное множество?
6. Какое множество называется пустым?
7. Как обозначается принадлежность элемента множеству?
8. Как обозначается непринадлежность элемента множеству?
9. Что представляют собой собственные и несобственные подмножества?
10. Какие операции можно выполнять над множествами?
11. Что называют пересечением множеств А и В?
12. Что называют объединением множеств А и В?
13. Что называют разностью множеств А и В?
14. Применение диаграмм Эйлера-Венна.

Устный опрос 2

1. Какие отношения называются бинарными?
2. Какое отношение называется симметричным?
3. Когда отношение не будет обладать свойством транзитивности?
4. Какую роль понятие отношение эквивалентности играет в математике?

(см. Критерии оценки при устном опросе)

Письменная самостоятельная работа № 3.
Выполнение операций над множествами.

1.Найти.

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
$\{d,e,f,g\} \cap \{a,c,d,e\};$	$d,e,f,g\} \cap \{a,c,d,e\};$
$\{k,l,m\} \cap \{k,l,m,n,o\};$	$\{a,c,e\} \cap \{c,e,f,k\};$
<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
$\{o,p,q\} \cap \{m,n,o,q\};$	$\{a,c,d,e,f\} \cap \{e,f,k,g\};$
$\{a,c,e\} \cap \{c,e,f,k\};$	$\{a,d,e,f\} \cap \{e,f,k,g\}$

2. Исходя из определения равенства множеств и операций над множествами, проверить тождества и проиллюстрировать решение с помощью диаграмм Эйлера-Венна.

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>
$A \setminus D = A \setminus (A \cap D)$	$A \setminus (B \cap D) = (A \setminus B) \cap (A \setminus D)$
$A \cup E = A \cup (E \setminus A)$	$(\neg A \vee B) \cap A = A \cap B$
<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
$A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$	$(\neg D \vee B) \cap D = D \cap B$
$(\neg A \vee C) \cap A = A \cap C$	$A \setminus C = A \setminus (A \cap C)$

Практическая работа № 3. Выполнение операций над множествами.

См. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине (далее МУ по выполнению ПР)).

Раздел 3. Логика предикатов.

Тема 3.1. Предикаты.

Устный опрос 1

1. Язык логики предикатов.
2. Дайте определение предиката
3. Что называют областью определения предиката?
4. Что называют множеством истинности двухместного предиката?

5. Логические операции над предикатами и их свойства

(см. Критерии оценки при устном опросе)

Письменная самостоятельная работа № 4.

Пусть даны предикаты: $P(x): x$ — четное число и $Q(x): x$ кратно 3, определенные на множестве натуральных чисел. Найти области истинности предикатов

<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>	<i>Вариант 3</i>
$P(x) \& Q(x)$	$P(x) \rightarrow Q(x)$	$P(x) \vee Q(x)$
<i>Вариант 4</i>	<i>Вариант 5</i>	<i>Вариант 6</i>
$P(x) \Omega \vee Q(x)$	$\neg P(x) \Omega \vee Q(x)$	$P(x) \Omega \vee \neg Q(x)$

Практическая работа № 4. Нахождение множества истинности предиката.

См. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине (далее МУ по выполнению ПР)).

Устный опрос 2

1. Формализация предложений с помощью предикатов.
2. равносильные преобразования неравенств и уравнений методами алгебры предикатов.
3. Связанные и свободные переменные.
4. Свойства операций навешивания кванторов

(см. Критерии оценки при устном опросе)

Раздел 4. Элементы теории графов.

Тема 4.1. Основы теории графов.

Устный опрос

1. Основные понятия теории графов.
2. Виды графов.
3. Ориентированные графы – это?
4. Неориентированные графы – это?
5. Способы задания графов?

6. Эйлеровы графы?
7. Гамильтоновы графы?
8. Деревья?

(см. Критерии оценки при устном опросе)

Раздел 5. Основы теории алгоритмов.

Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов.

Устный опрос

1. Устройство машины Тьюринга.
2. Правила работы машины Тьюринга
3. Когда машина Тьюринга прекращает работу?

(см. Критерии оценки при устном опросе)

Письменная самостоятельная работа № 5.

Вариант1	Вариант2
Построить машину, имеющую два конечных состояния, условно обозначаемых как YES и NO. Машина должна завершить работу в состоянии YES, если число единиц в записи числа нечетное, и в состоянии NO – в противном случае	Построить машину Тьюринга, которая прибавляет единицу к числу на ленте. Входное слово состоит из цифр целого десятичного числа, записанных в последовательные ячейки на ленте. В начальный момент машина находится против самой правой цифры числа.
Вариант 3	Вариант 4
Построить машину Тьюринга, которая меняет местами соседние два элемента попарно. Например, исходное число 011001 заменяется на 100110	Построить машину, имеющую два конечных состояния, условно обозначаемых как YES и NO. Машина должна завершить работу в состоянии YES, если в записи числа имеется три подряд идущих единицы, и в состоянии NO – в противном случае
Вариант 5	Вариант 6
Построить таблицу машины Тьюринга, которая заменяет все единицы на нули, а все нули на	Построить машину Тьюринга, которая получает обратный порядок записи числа. например, исходное

единицы.	число 111001, результат 100111
----------	--------------------------------

Практическая работа № 5. Применение и конструирование машин Тьюринга.

См. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине (далее МУ по выполнению ПР)).

Практическая работа № 6. Применение рекурсивных функций при построении алгоритма.

См. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине (далее МУ по выполнению ПР)).

2.2 Критерии оценки оценочных средств текущего контроля успеваемости

2.2.1. Критерии оценки устных (письменных) ответов обучающихся

Оценка «отлично» ставится в том случае, если обучающийся показывает верное понимание рассматриваемых вопросов, дает точные формулировки и истолкование основных понятий, строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ примерами, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «хорошо» ставится, если ответ обучающегося удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «отлично», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся правильно понимает суть рассматриваемого вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием стереотипных решений, но затрудняется при решении задач, требующих более глубоких подходов в оценке явлений и событий; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов; допустил четыре или пять недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки удовлетворительно.

2.2.2. Критерии оценки практических (лабораторных) работ обучающихся

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполняет практическую (лабораторную) работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, самостоятельно и правильно выбирает необходимое оборудование; все приемы проводит в условиях и режимах,

обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил техники безопасности.

Оценка «хорошо» ставится, если выполнены требования к оценке отлично, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе выполнения приема были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; если приемы выполнялись неправильно.

Во всех случаях оценка снижается, если обучающийся не соблюдал правила техники безопасности.

3. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Назначение

Контрольно-оценочное средство предназначено для промежуточной аттестации по учебной дисциплине ЕН.02 «дискретная математика с элементами математической логики» оценки знаний и умений аттестуемых, а также элементов ОК.

3.2. Форма и условия аттестации

Аттестация проводится в форме устного экзамена по завершению освоения всех тем учебной дисциплины, при положительных результатах текущего контроля. К экзамену по дисциплине допускаются студенты, полностью выполнившие все практические работы по данной дисциплине.

Контрольно-оценочные средства для проведения промежуточной аттестации доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до окончания изучения дисциплины. На основе разработанного и объявленного обучающимся перечня теоретических вопросов и практических задач, рекомендуемых для подготовки к экзамену, составляются экзаменационные билеты, содержание которых до обучающихся не доводится. Комплект билетов по своему содержанию охватывает все основные вопросы пройденного материала по предмету. Число экзаменационных билетов разрабатывается больше числа студентов в экзаменуемой группе. Номер экзаменационного билета для обучающихся определяется с помощью генератора случайных чисел.

Экзамен проводится в специально подготовленных помещениях. На выполнение задания по билету студенту отводится не более 1 академического часа. В случае неточных и неполных ответов обучающего на вопросы экзаменационного билета преподаватель вправе задать дополнительные вопросы. Во время сдачи промежуточной аттестации в устной форме в аудитории может находиться одновременно не более 4-6 обучающихся.

3.3. Необходимые ресурсы

-

3.4. Время проведения экзамена

На подготовку к устному ответу на зачете студенту отводится не более 40 минут. Время устного ответа студента на зачете составляет 10-15 минут.

3.5. Структура оценочного средства

Каждый билет включает три вопроса из разных разделов. Первый вопрос носит теоретический характер. При ответе на него студент должен воспроизвести указанные определения, теоремы, описать свойства. Свое понимание предмета необходимо демонстрировать приведением примеров и иллюстраций. Вторым и третьим вопросами-заданиями, с целью проверки овладения студентами умениями применять изученные факты на практике.

3.5.1 . Перечень теоретических и практических вопросов по разделам и темам (тестовые задания)

Перечень теоретических вопросов

1. Понятие множества. Элементы множеств.
2. Собственные и несобственные множества
3. Операции над множествами
4. Какие отношения называются бинарными?
5. Какое отношение называется симметричным?
6. Когда отношение не будет обладать свойством транзитивности?
7. Какую роль понятие отношение эквивалентности играет в математике?
8. Что называется логическим высказыванием?
9. Назовите основные операции над логическими высказываниями.
10. Назовите приоритеты логических операций.
11. Назовите основные операции над логическими высказываниями.
12. Методы минимизации алгебраических преобразований.
13. Дайте определение следующих логических операций:
 - конъюнкция,
 - дизъюнкция,
 - эквиваленция,
 - сложение по модулю 2.
14. Таблица истинности.
15. Основные законы алгебры логики.
16. Дайте определение дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ).
17. Дайте определение совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ).
18. Дайте определение совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ).
19. Алгоритм построения СДНФ с помощью таблицы истинности.
20. Алгоритм построения СКНФ с помощью таблицы истинности.
21. Алгоритм построения СДНФ с помощью равносильных преобразований.
22. Алгоритм построения СКНФ с помощью равносильных преобразований.
23. Способы решения логических задач

24. Какие функции называются булевыми?
25. Анализ РКС Представление булевой функции по заданной логической схеме.
26. Синтез РКС Построение логической схемы по заданной функции.
27. Операция сложение по модулю 2. Свойства операции сложение по модулю 2.
28. Что представляет собой полином Жегалкина?
29. Какие полиномы Жегалкина называются линейными?
30. Алгоритм построения полинома Жегалкина с помощью равносильных преобразований.
31. Построение полинома Жегалкина методом неопределенных коэффициентов.
32. Булевы функции. Булевы функции от двух переменных.
 33. Укажите классы Поста булевых функций
 34. Какая булева функция называется монотонной?
 35. Какая булева функция называется самодвойственной?
 36. Какая булева функция называется линейной?
 37. Сформулируйте теорему Поста
 38. Язык логики предикатов.
 39. Дайте определение предиката.
 40. Что называют областью определения предиката.
 41. Что называют множеством истинности двухместного предиката
 42. Логические операции над предикатами и их свойства.
43. Теоремы об области истинности отрицания предиката, конъюнкции, дизъюнкции, импликации и эквиваленции двух предикатов.
44. Кванторные операции над предикатами.
 45. Связанные и свободные переменные. Свойства операций навешивания кванторов
 46. Формализация предложений с помощью предикатов.
 47. Равносильные преобразования неравенств и уравнений методами алгебры предикатов
 48. Устройство машины Тьюринга.
 49. Правила работы машины Тьюринга.
 50. Что такое рекурсия?
 51. Применение рекурсивных функций.
52. Прimitивно рекурсивные функции. Простейшие функции. Вычислимые операторы.
 53. Какая операция называется марковской подстановкой?
 54. Что называют нормальным алгоритмом?
55. Основные понятия теории графов.
56. Виды графов.
57. Ориентированные графы – это?
58. Неориентированные графы – это?
59. Способы задания графов?

60. Эйлеровы графы?
61. Гамильтоновы графы?
62. Деревья?

Перечень практических заданий

1. Найти

- $\{a, b, c\} \cap \{a, c, d, f\};$
- $\{a, b, c\} \cap \{b, c\};$
- $\{a, b, c, d\} \setminus \{a, f, g, k\}.$

2. Изобразить на числовой прямой пересечение, объединение и разность

множеств $A = [-6; 3)$ и $B = [-2; 4)$.

3. Исходя из определения равенства множеств и операций над множествами, проверить тождества и проиллюстрировать решение с помощью диаграмм Эйлера-Венна.

- $A \setminus B = A \cap \bar{B};$
- $A \setminus (A \setminus B) = A \cap B;$
- $B \cup (A \setminus B) = A \cup B;$
- $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C);$
- $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C);$
- $A \cap (B \cup (A \cap C)) = (A \cap B) \cup (A \cap C);$
- $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C).$

4. Является ли отношение R на множестве M отношением эквивалентности?

Отношением порядка? Какими свойствами оно обладает?

$$M = \{1, 3, 5\}, R = \{(1, 1); (3, 3); (5, 5); (1, 3); (3, 1); (3, 5); (5, 3)\}$$

5. На множестве $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ надо рассмотреть два отношения эквивалентности $r_1 = \{(1, 1); (2, 2); (3, 3); (4, 4); (5, 5); (1, 2); (2, 1)\};$

$r_2 = \{(1, 1); (2, 2); (3, 3); (4, 4); (5, 5); (3, 2); (2, 3)\}$, а затем объединение данных отношений.

6. Составить таблицу истинности для формулы и определить является ли данная формула тавтологией, противоречием или выполнимой.

- $p \rightarrow q \leftrightarrow \neg p \vee q;$
- $p \rightarrow \neg(q \wedge r);$
- $r \rightarrow (r \rightarrow q);$
- $(p \wedge q) \rightarrow (s \wedge \neg s \rightarrow p \vee s);$
- $(p \leftrightarrow \neg q) \wedge (((s \rightarrow q) \rightarrow p) \vee s)$

7. Решить логическое уравнение

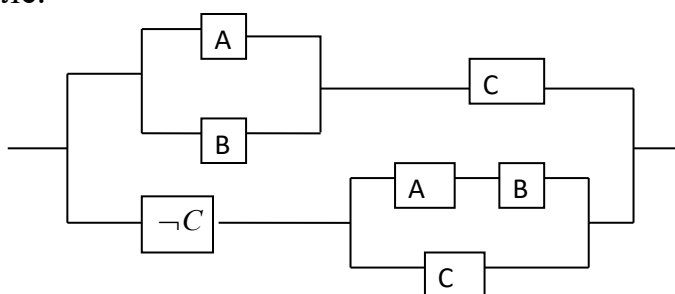
- $(A \leftrightarrow B) \rightarrow (A \vee C) = 1;$
- $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) = 0;$

- $(A \leftrightarrow B) \rightarrow (\neg B \vee C) = 1$;
- $(A \rightarrow B) \leftrightarrow (\neg A \wedge C) = 0$;

8. Нарисовать релейно-контактную схему для логической формулы

проводимости: $(\bar{Y} \vee Z) \vee ((X \wedge Y) \vee (\bar{Y} \wedge Z))$.

9. Записать логическую формулу для контактной схемы, упростить, полученную формулу и построить схему, соответствующую упрощенной формуле.



10. Для булевой функции $f(x, y) = \overline{x \wedge \bar{y}} \leftrightarrow \bar{x} \vee x \wedge y$ найти СКНФ.

11. Найдите совершенную дизъюнктивную нормальную форму для булевой функции, заданной таблицей истинности

p_1	p_2	$f(p_1; p_2)$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

12. Найдите совершенную конъюнктивную нормальную форму для булевой функции, заданной таблицей истинности

p_1	p_2	$f(p_1; p_2)$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

13. Построить полином Жегалкина с помощью равносильных преобразований для функции $f(x, y) = (xy) \vee ((x \vee y) \rightarrow x)$.

14. Построить полином Жегалкина с помощью равносильных преобразований для функции $f(x, y) = (x \rightarrow y) \vee (x \vee y \rightarrow y)$.

15. Построить полином Жегалкина с помощью равносильных преобразований для функции $f(x, y) = y \vee (x \rightarrow xy)$.

16. Для функции $f(x, y) = (x \rightarrow y) \vee (xy \rightarrow y)$ найти полином Жегалкина с помощью таблицы истинности.

17. Записать на языке логики предикатов высказывания:

- некоторые действительные числа являются рациональными;
- любое число делится на 3;
- если светит солнце, то все идут на прогулку;
- если идет дождь, то крыши мокрые;
- в квартире грязно и холодно.

18. Пусть даны предикаты: $P(x)$: x — четное число и $Q(x)$: x кратно 3, определенные на множестве натуральных чисел. Найти области истинности предикатов:

- $P(x) \& Q(x)$;
- $P(x) \vee Q(x)$;
- $\neg P(x) \wedge \neg Q(x)$;
- $P(x) \wedge \neg Q(x)$;
- $P(x) \rightarrow Q(x)$

19. Найти область истинности и область определения (предметную область)

предиката: $P(x)$: « $\frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 4x + 4} \leq 0$ ».

20. Даны предикаты: $P(x)$: « x — нечетное число» и $Q(x)$: « x кратно 7». Найти множество истинности предикатов $P(x) \vee Q(x)$, $P(x) \wedge Q(x)$.

21. Найти область истинности и область определения (предметную область) предиката: $P(x)$: « $\sqrt{x^2 - 2x} = 2\sqrt{2}$ ».

22. Найти область истинности и область определения (предметную область)

предиката: $P(x)$: « $\frac{x^2 + x - 6}{x^2 + 4x + 4} \leq 0$ ».

23. Найти область истинности и область определения (предметную область)

предиката: $P(x)$: « $\frac{9x^2 - 6x + 1}{6x^2 + x - 1} = 0$ ».

24. Даны предикаты $P(x)$: « x делится на три», $Q(x)$: « x делится на пять».

Найти множество истинности предикатов $P \vee Q$, $P \wedge Q$.

25. Дан предикат $Q(x)$: « $5x - 4 < 13$ ». Найдите области истинности этого предиката, если его область определения (предметная область) — множество действительных чисел R ; множество натуральных чисел N .

26. Какие вхождения переменных являются свободными, а какие связанными в следующих формулах:

- $\forall x(Q(x, y))$;
- $\forall x(P(x, y)) \rightarrow \forall y R(x, y)$;
- $\forall y R(x, y)$;
- $\exists x A(x, y)$;
- $\forall x(P(x, y) \rightarrow \forall y Q(y))$

27. Определить, кто из четырех подозреваемых участвовал в ограблении

- 1) если А участвовал, то и В участвовал;
- 2) если В участвовал, то или С участвовал, или А не участвовал;
- 3) если D не участвовал, то А участвовал, а С не участвовал;

4) если D участвовал, то и А участвовал.

28. Пятеро одноклассников: Ирена, Тимур, Камилла, Эльдар и Залим стали победителями олимпиад школьников по физике, математике, информатике, литературе и географии.

Известно, что:

- победитель олимпиады по информатике учит Ирену и Тимура работе на компьютере;
- Камилла и Эльдар тоже заинтересовались информатикой;
- Тимур всегда побаивался физики;
- Камилла, Тимур и победитель олимпиады по литературе занимаются плаванием;
- Тимур и Камилла поздравили победителя олимпиады по математике;
- Ирена сожалеет о том, что у нее остается мало времени на литературу.

Победителем какой олимпиады стал каждый из этих ребят?

29. В симфонический оркестр приняли на работу трёх музыкантов: Брауна, Смита и Вессона, умеющих играть на скрипке, флейте, альте, кларнете, гобое и трубе.

Известно, что:

- Смит самый высокий;
- играющий на скрипке меньше ростом играющего на флейте;
- играющие на скрипке и флейте и Браун любят пиццу;
- когда между альтистом и трубачом возникает ссора, Смит мирит их;
- Браун не умеет играть ни на трубе, ни на гобое.

На каких инструментах играет каждый из музыкантов, если каждый владеет двумя инструментами?

30. Решить логическую задачу:

Алеша, Боря и Гриша откопали древний сосуд. О том, где и когда он был изготовлен, каждый из школьников высказал по два предположения:

- Алеша: «Это сосуд греческий и сосуд изготовлен в 5 веке»;
- Боря: «Это сосуд финикийский и сосуд изготовлен в 3 веке»;
- Гриша: «Это не греческий сосуд и изготовлен он в 4 веке».

Учитель истории сказал ребятам, что каждый из них прав только в одном из двух своих предположений. Где и в каком веке изготовлен сосуд?

31. Три одноклассника — Влад, Тимур и Юра, встретились спустя 10 лет после окончания школы. Выяснилось, что один из них стал врачом, другой физиком, а третий юристом.

Один полюбил туризм, другой бег, страсть третьего — регби. Юра сказал, что на туризм ему не хватает времени, хотя его сестра — единственный врач в семье, заядлый турист. Врач сказал, что он разделяет увлечение коллеги.

Забавно, но у двоих из друзей в названиях их профессий и увлечений не встречается ни одна буква их имен.

Определите, кто чем любит заниматься в свободное время и у кого какая профессия.

32. Является ли данная функция монотонной $f = x \wedge (y \vee x)$

33. Определите полноту системы булевых функций. Для функционально полной системы выделите базис:

А) $F = \{f_1, f_2, f_3\}$, где $f_1 = (0100\ 0110)$, $f_2 = (1111\ 1100)$, $f_3 = (1000\ 0010)$.

Б) $F = \{f_1, f_2, f_3\}$, $f_1 = (0110\ 1001)$, $f_2 = (1000\ 1101)$, $f_3 = (0001\ 1100)$

34. Остановится ли когда-нибудь машина Тьюринга, заданная следующей программой:

	q_1	q_2	q_3
a_0	$q_1 R$	$q_3 a_0 L$	$q_0 a_0$
1	$q_2 1 R$	$q_3 a_0 R$	$q_2 1 L$

Если она начнет перерабатывать следующее слово, начав в состоянии q_1 обозревать ячейку, в которой записана самая левая буква перерабатываемого слова:

а) $1111a_01$;

б) $1a_01a_01$;

35. Алгоритм Маркова в алфавите $A = \{a, b, 1\}$ задается схемой:

$\begin{cases} a \rightarrow 1 \\ b \rightarrow 1 \\ 11 \rightarrow \Delta \end{cases}$. Примените его к словам: а) $ababaa$; б) $111aab1$.

3.6. Критерии оценки промежуточной аттестации

Критерии оценки

Студенту предлагаются три вопроса из разных разделов. Первый вопрос носит теоретический характер. При ответе на него студент должен воспроизвести указанные определения, теоремы, описать свойства. Свое понимание предмета необходимо демонстрировать приведением примеров и иллюстраций. Второй и третий вопросы-задания, с целью проверки овладения студентами умениями применять изученные факты на практике.

Время, на подготовку студента к ответу составляет 30 минут.

При оценке ответа используется пятибалльная система.

Оценка «отлично» выставляется, если студент ответил на теоретический вопрос и верно с обоснованием решил оба задания.

Оценка «хорошо»выставляется, если студент ответил на первый теоретический вопрос, верно решил одно задание, выполнил несколько шагов второго задания, или допустил описки или вычислительные ошибки при решении заданий; а так же, если решил оба задания и частично ответил на первый теоретический вопрос.

Оценка «удовлетворительно»выставляется, если студент ответил на первый вопрос и решил одно задание или решил два задания, но не ответил на теоретический вопрос.

Оценка «неудовлетворительно»выставляется в остальных случаях.

1. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ

4.1. Назначение

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) - максимально однородные по содержанию и сложности материалы, обеспечивающие стандартизированную оценку учебных достижений, позволяющие установить соответствие уровня подготовки обучающихся требованиям к уровню подготовки, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

4.2. Форма и условия контроля

Контроль остаточных знаний по учебной дисциплине проводится в форме тестирования с использованием контрольно-измерительных материалов.

Тестирование по учебной дисциплине ЕН.02 «Элементы математической логики» проводится с использованием локальной тестовой оболочки колледжа в компьютерном классе (или с использованием специализированных сервисов, например, Google-формы и др.), в которых баллы формируются автоматически и переводятся в систему оценок преподавателем в соответствии с утвержденной шкалой оценивания.

Содержание КИМ целостно отражает объем проверяемых знаний, умений, компетенций, освоенных обучающимися при изучении дисциплины.

При тестировании на компьютере – определяется по одному обучающемуся за персональным компьютером. Для тестовых заданий устанавливается время от 1 до 2 минут на каждый вопрос в зависимости от сложности заданий. Студентам предлагается индивидуальный вариант, содержащий 20 тестовых заданий.

4.3. Необходимые ресурсы

Указать перечень оборудования, обеспечивающего проведение контроля остаточных знаний.

4.4. Время проведения контроля остаточных знаний

На проведение тестирования отводится не более 45 минут.

4.5. Инструкция по выполнению работы

При выполнении работы можно пользоваться черновиком. При оценивании работы записи в черновике не учитываются.

4.6. Оценочные средства

Тестирование

Типовые тестовые задания для оценки умений, знаний, практического опыта, компетенций:

Выберите правильный вариант ответа (вопросы 1 – 8)

1. Найдите таблицу истинности, соответствующую операции конъюнкция

$$f(x_1; x_2) = x_1 \wedge x_2:$$

А)

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Б)

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

В)

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Г)

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Правильный ответ: Б

2. Найдите таблицу истинности, соответствующую операции дизъюнкция

$$f(x_1; x_2) = x_1 \vee x_2:$$

А)

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	0
0	1	0

Б)

В)

Г)

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

1	0	0
1	1	1

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Правильный ответ: А

3. Найдите таблицу истинности, соответствующую операции импликация $f(x_1; x_2) = x_1 \rightarrow x_2$:

А)

Б)

В)

Г)

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Правильный ответ: В

4. Найдите таблицу истинности, соответствующую операции эквиваленция $f(x_1; x_2) = x_1 \leftrightarrow x_2$:

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
-------	-------	---------------

0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

А)
Г)

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Б)

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

В)

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Правильный ответ: Г

5. Найдите таблицу истинности, соответствующую операции сложение по модулю 2 $f(x_1; x_2) = x_1 \oplus x_2$:

А)

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Б)

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

В)

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Г)

x_1	x_2	$f(x_1; x_2)$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Правильный ответ: А

6. Какая формула является многочленом (полиномом) Жегалкина:

- а) $\overline{p_1 p_2} \oplus p_1 p_2$; б) $p_1 p_2 \oplus p_1$; в) $\overline{p_1 p_2} \oplus p_1$; г) $p_1 \vee p_2 \oplus p_1$.

Правильный ответ: Б

7. Какая формула является дизъюнктивной нормальной формой:

- а) $\overline{p_1 p_2} \vee p_1 p_2$; б) $p_1 \vee p_2 \oplus p_1$; в) $(p_1 \vee p_2) \wedge (p_1 \vee \overline{p_2})$; г) $(p_1 \rightarrow p_2) \vee p_2$.

Правильный ответ: А

8. Какая формула является конъюнктивной нормальной формой:

- а) $\overline{p_1 p_2} \vee p_1 p_2$; б) $p_1 \vee p_2 \oplus p_1$; в) $(p_1 \vee p_2) \wedge (p_1 \vee \overline{p_2})$; г) $(p_1 \rightarrow p_2) \vee p_2$.

Правильный ответ: В

Сопоставьте правильные варианты (вопросы 9 – 12)

9. Дана машина Тьюринга с внешним алфавитом $A = \{0; 1\}$, алфавитом внутренних состояний $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7\}$ и со следующей функциональной схемой (программой):

	q_1	q_2	q_3	q_4	q_5	q_6	q_7
0	$q_4 0R$	$q_6 0R$	$q_6 0R$	$q_0 1$	$q_4 0$	$q_0 0$	$q_6 0R$
1	$q_2 1L$	$q_3 1L$	$q_1 1L$	$q_5 0$	$q_5 0$	$q_7 0$	$q_7 0$

Определите, в какое слово перерабатывает машина слово 110111, исходя из начального стандартного положения (обозревается крайняя правая ячейка).

Правильный ответ: 110111

10. Дана машина Тьюринга с внешним алфавитом $A = \{0; 1\}$, алфавитом внутренних состояний $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$ и со следующей функциональной схемой (программой):

	q_1	q_2	q_3
0	$q_1 0R$	$q_3 0L$	$q_0 0$
1	$q_2 1R$	$q_3 0R$	$q_2 1L$

Определите, в какое слово перерабатывает машина слово 11001, начав в состоянии q_1 обозревать ячейку, в которой записана самая левая буква перерабатываемого слова.

Правильный ответ: 10001

11. Для каждой булевой функции найдите соответствующую таблицу истинности:

1) $f(x; y) = x \rightarrow \bar{y}$;

3) $f(x; y) = x(x \vee \bar{y})$;

2) $f(x; y) = x(x \leftrightarrow \bar{y})$;

4) $f(x; y) = x\bar{y} \rightarrow \bar{x}$.

A)

x	y	$f(x; y)$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

Б)

x	y	$f(x; y)$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

x	y	$f(x; y)$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

В)

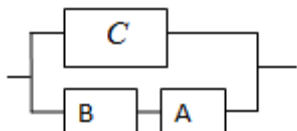
x	y	$f(x; y)$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Г)

Правильный ответ:

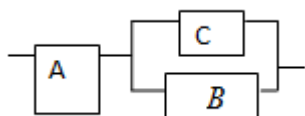
1	2	3	4
Б	А	Г	В

12. Для каждой РКС найдите соответствующую ей формулу:

А) $(A \vee B) \wedge C$ Б) $(A \wedge B) \vee C$ В) $A \wedge (B \vee C)$

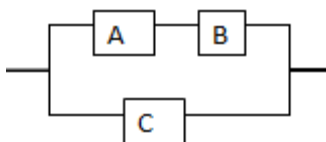
1)

Г) $C \vee (A \wedge B)$

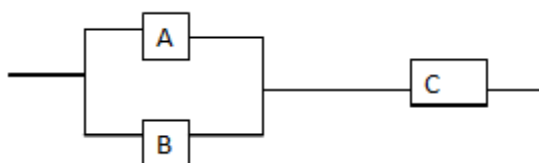


2)

3)



4)

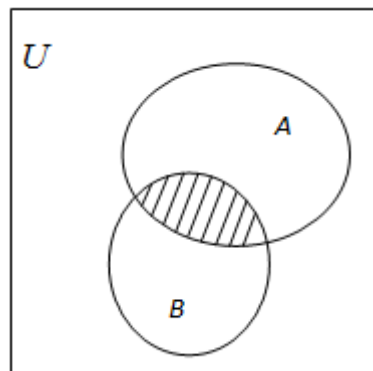


Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	Б	А

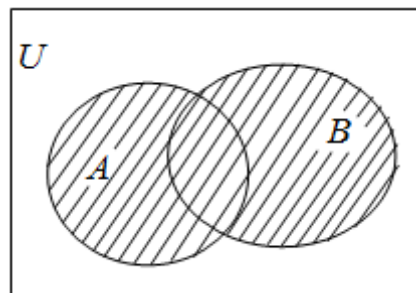
Вставьте пропущенные слова (вопросы 13 – 16)

13. Диаграмма Эйлера-Вена изображает операцию _____ множеств А и В.



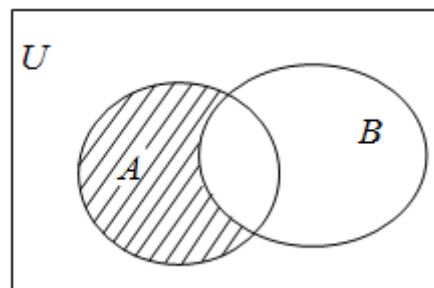
Правильный ответ: пересечение

14. Диаграмма Эйлера-Вена изображает операцию _____ множеств A и B .



Правильный ответ: объединение

15. Диаграмма Эйлера-Вена изображает операцию _____ множеств A и B .



Правильный ответ: разность

16. Бинарным отношением на некотором множестве M называется подмножество декартова произведения $M \times M$. Отношение, которое одновременно рефлексивно, симметрично и транзитивно называется отношением _____.

Правильный ответ: эквивалентности

Вопросы с развернутым вариантом ответа (вопросы 17 – 20)

17. Решить логическое уравнение $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) = 0$.

В ответе указать переменные в следующей последовательности: $A = \dots$; $B = \dots$; $C = \dots$

Правильный ответ: $A = 1$; $B = 1$; $C = 0$.

18. Решить логическую задачу:

Алеша, Боря и Гриша откопали древний сосуд. О том, где и когда он был изготовлен, каждый из школьников высказал по два предположения:

- Алеша: «Это сосуд греческий и сосуд изготовлен в 5 веке»;
- Боря: «Это сосуд финикийский и сосуд изготовлен в 3 веке»;
- Гриша: «Это не греческий сосуд и изготовлен он в 4 веке».

Учитель истории сказал ребятам, что каждый из них прав только в одном из двух своих предположений. Где и в каком веке изготовлен сосуд?

В ответе указать через запятую где изготовлен сосуд и цифру соответствующую веку.

Правильный ответ: финикийский, 5

19. Дан предикат $Q(x)$: « $5x - 4 < 13$ ». Найдите области истинности этого предиката, если его область определения (предметная область) – множество действительных чисел R .

Ответ указать следующим образом, например, « x меньше 7,3 ».

Правильный ответ: x меньше 3,4

20. В доме отдыха повар умел готовить четыре различных супа: щи, борщ, молочный суп с лапшой и фасолевый суп. Мясных блюд он умел делать пять: котлеты, зразы, шницели, биточки и суфле. При этом, к каждому мясному блюду он умел делать три гарнира: гречневую кашу, макароны и картофельное пюре. На сладкое он готовил тоже три блюда: компот, кисель или печеные яблоки. Сколько различных обедов умел готовить этот повар?

Правильный ответ: 180

4.7. Критерии оценки контроля остаточных знаний

Оценка «отлично» 90 – 100 % правильных ответов

Оценка «хорошо» 80 – 89 % правильных ответов

Оценка «удовлетворительно» 70 – 79 % правильных ответов

Оценка «неудовлетворительно» менее 70 % правильных ответов