

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.09.2022 10:50:49
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42ba1f9e63a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»
(ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра “Высшая математика”

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Элементы математической логики»

для студентов специальности 09.02.02 «Компьютерные сети»

Тольятти 2018

Рабочая учебная программа по дисциплине по дисциплине «Элементы математической логики» для специальности 09.02.02 «Компьютерные сети» включена в ОПОП решением Президиума Ученого совета

Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Начальник учебно-методического отдела _____  Н.М.Шемендюк

Рабочая учебная программа по дисциплине «Элементы математической логики» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.02 «Компьютерные сети», утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 28.07.2014г. №803.

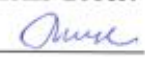
Составил к.п.н., доцент М.С. Спирина

Согласовано Директор научной библиотеки _____  В.Н.Еремина

Согласовано Начальник управления информатизации _____  В.В.Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Высшая математика»

Протокол № 10 от «21» июня 2018г.

Заведующий кафедрой _____  к. ф-м. н., доцент Никитенко Т.В.

Согласовано начальник учебно-методического отдела _____  Н.М.Шемендюк

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- применение средств математической логики для решения задач логического характера;
- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- развитие и формирование логического и алгоритмического мышления;
- овладение основными методами исследования и решения практических задач;
- приобретение навыков самостоятельной научной деятельности.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК 1.1.	Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.
ПК 1.2.	Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности
ПК 1.4.	Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии.
ПК 2.3.	Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей.
ПК 3.5.	Организовывать инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, осуществлять контроль оборудования после его ремонта.

1.4. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы по специальности 09.02.02 «Компьютерные сети»

Матрица формирования компетенций в процессе освоения дисциплины ОПОП

№ п/п	Компетенции	1 этап		2 этап	
		Раздел 1	Раздел 2 (ч1)	Раздел 2 (ч.2)	Раздел 3
1.	ОК 1.				+
2.	ОК 2.		+	+	
3.	ОК 8.		+	+	
4.	ОК 9				+
5.	ПК 1.1	+			
6.	ПК 1.2.		+	+	+
7.	ПК 1.4.		+	+	
8.	ПК 2.3.		+	+	
9.	ПК 3.5.		+	+	+

1.5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
1 этап		
ОК 2, 8 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 2.3, 3.5 Знает: □ основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; □ формулы алгебры высказываний; □ методы минимизации алгебраических преобразований; □ основы языка и алгебры предикатов	1. Воспитательные технологии. 2. Технологии формирования метапредметных знаний, умений и навыков. 3. Компьютерные и медиа - технологии 4. Технологии разноуровневой дифференциации. 5. Личностно-ориентированные технологии. 6. Интерактивные и активные технологии. 7. Практико-ориентированные технологии.	Тестирование по теме Экспресс - опрос по теме Глоссарий по теме. Собеседование по результатам РГР
ОК 2, 8 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 2.3, 3.5 Умеет: формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	1. Воспитательные технологии. 2. Технологии формирования метапредметных знаний, умений и навыков. 3. Компьютерные и медиа - технологии 4. Технологии разноуровневой дифференциации. 5. Личностно-ориентированные технологии.	Подготовка докладов и рефератов Составление сборников задач по темам

	6. Интерактивные и активные технологии. 7. Практико-ориентированные технологии.	
2 этап		
ОК 1, 2, 8, 9 ПК 1.2, 1.4, 2.3, 3.5 Знает: □ основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; □ формулы алгебры высказываний; □ методы минимизации алгебраических преобразований; □ основы языка и алгебры предикатов	1. Воспитательные технологии. 2. Технологии формирования метапредметных знаний, умений и навыков. 3. Компьютерные и медиа - технологии 4. Технологии разноуровневой дифференциации. 5. Личностно-ориентированные технологии. 6. Интерактивные и активные технологии. 7. Практико-ориентированные технологии.	Тестирование по теме Экспресс - опрос по теме Глоссарий по теме. Собеседование по результатам РГР
ОК 1, 2, 8, 9 ПК 1.2, 1.4, 2.3, 3.5 Умеет: формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	1. Воспитательные технологии. 2. Технологии формирования метапредметных знаний, умений и навыков. 3. Компьютерные и медиа - технологии 4. Технологии разноуровневой дифференциации. 5. Личностно-ориентированные технологии. 6. Интерактивные и активные технологии. 7. Практико-ориентированные технологии.	Подготовка докладов и рефератов Глоссарий по теме.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к математическому и общему естественнонаучному циклу. Ее освоение осуществляется в 4* семестре.

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код компетенций
	<i>Предшествующие дисциплины (практики)</i>	
2.	Элементы высшей математики	ОК-1-9, ПК 1.1, 1.2, 1.4, 2.3, 3.5
	<i>Последующие дисциплины</i>	
1.	Основы программирования и баз данных	ОК 1, 2, 4, 8, 9 ПК 2.2 - 2.3, 3.1
2.	Математический аппарат для построения компьютерных сетей	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.5

*Здесь и далее семестры указаны для обучающихся на базе основного общего образования. Для лиц, обучающихся на базе среднего общего образования, семестры соответствуют учебному плану и нормативному сроку обучения, установленному ФГОС.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Виды занятий	очная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов	130ч.	130ч.
Лекции (час)	54	8
Практические (семинарские) занятия (час)	38	6
Лабораторные работы (час)	-	-
Самостоятельная работа (час)	38	116
Курсовая работа (+,-)	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	+
Экзамен, семестр /час.	-	-
Зачет, семестр	4	4
Контрольная работа, семестр	-	4

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
4 семестр						
1	Раздел 1. Элементы теории множеств Тема 1. Алгебра множеств Основное содержание 1. Язык теории множеств.	2	2	-	6	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем,

	2. Способы задания множеств, диаграммы Венна (круги Эйлера). 2. Операции над множествами. 3. Законы теории множеств. 4. Разбиение на классы. Классификация множеств. 5. Мощность множества.					отведенных для самостоятельной работы. Индивидуальны е задания. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.
2.	Тема 2. Элементы комбинаторики Основное содержание 1. Правило суммы, правило произведения, «включения-исключения. 2. Кorteжи. Декартовы произведения. 3. Перестановки, размещения, сочетания, перестановки с повторениями. 4. Применение комбинаторики. 5. Парадоксы теории множеств.	2	2	-	6	Слайд - лекции. Лекция-дискуссия. Конспект аудиторных занятий. Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме. Индивидуальны е задания.
3.	Тема 3. Бином Ньютона. Свойства сочетаний Основное содержание 1. Бином Ньютона. 2. Треугольник Паскаля. 3. Свойства сочетаний.	2	2	-	4	Обсуждение проблемной ситуации. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Лекция-дискуссия. Тестирование по теме.
4	Тема 4. Отношения и их виды. Свойства отношений. Основное содержание 1. Бинарные отношения и	2	2	-	6	Слайд - лекции. Экспресс - опрос по теме Конспект аудиторных

	их свойства. 2. Основные виды бинарных отношений. 3. Разбиения и отношение эквивалентности. 4. Отношение толерантности. 5. Отношение порядка. 6. Отношение доминирования.					занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Выполнение РГР №1.
5.	Тема 5. Основные понятия и определения теории графов. Основное содержание 1. Графы. 2. Орграфы. 3. Способы задания графа: графический, матричный (матрица смежности, матрица инцидентности).	2	2	-	6	Слайд -лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме Подготовка докладов, рефератов и презентаций. Индивидуальные задания.
6.	Тема 6. Связные графы. 1. Связность в графе. 2. Изоморфные графы. Планарные графы. 3. Расстояние в графе.	2	2	-		Слайд - лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы.
7.	Тема 7. Операции над графами. Виды графов. Деревья. Основное содержание 1. Операции над графами: объединение, пересечение, кольцевая сумма графов. 2. Эйлеровы и гамильтоновы графы. 3. Деревья. Лес. Бинарные деревья.	2	-	2	8	Слайд -лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по

	4. Кодирование деревьев. Построение дерева по его коду.					теме Подготовка докладов, рефератов и презентаций. Индивидуальные задания.
8.	Тема 8. Подстановки. Основное содержание 1. Операции с подстановками. 2. Свойства умножения подстановок. 3. Инверсия подстановок. 4. Транспозиция.	2	4	-	8	Слайд - лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Индивидуальные задания Подготовка докладов, рефератов и презентаций. Выполнение РГР №2.
9.	Тема 9. Метод математической индукции. 1. Виды умозаключений 2. Дедуктивные и индуктивные умозаключения. 3. Аксиомы Пеано. 4. Аксиома математической индукции. 5. Доказательство тождеств. 6. Доказательство кратности.	2	2	-	2	Слайд - лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Обсуждение проблемной ситуации Подготовка докладов, рефератов и презентаций.
10.	Раздел 2. Основы математической логики Тема 10. Алгебра высказываний 1. Формулы алгебры высказываний. 2. Булевы алгебры. Основные законы алгебры логики.	2	2	-	2	Слайд - лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной

	3. Построение графа–иерархической схемы. 4. Приложения алгебры высказываний к логико-математической практике.					работы. Обсуждение проблемной ситуации Подготовка докладов, рефератов
11	Тема 11. Булевы функции. Основное содержание 1. Булевы функции. 2. Принцип двойственности. 3. Способы задания булевых функций (аналитический, табличный, на кубе). 6. Разложение булевых функций по переменным.	2		2	6	Слайд - лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Обсуждение проблемной ситуации Подготовка докладов, рефератов и презентаций.
12	.Тема 12. Нормальные формы. 1. Разложение булевых функций по переменным. 2. Нормальные формы. СДНФ и СКНФ. 3. Приемы приведения логических формул к конъюнктивной и дизъюнктивной нормальным формам (КНФ и ДНФ).	2	2	-	2	Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме Индивидуальные задания
13.	Тема 13. Минимизация булевых функций. 1. Приемы приведения логических формул к минимальным конъюнктивной и дизъюнктивной нормальным формам (МКНФ и МДНФ). 2. Минимизация на кубе. Карты Карно.	2	2	-	2	Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме Индивидуальные задания
14.	Тема 14.	2	2	-	2	Конспект

	Переключательные функции. Построение функциональных схем. 1. Комбинационные схемы. 2. Релейно-контактные схемы. 3. Приложение функций алгебры логики к анализу и синтезу релейно-контактных схем.					аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме
15.	Тема 15. Частично определенные булевы функции. 1. Минимизация частично определенных булевых функций.	2	2	-	2	Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы.
16	Тема 16. Критерий функциональной полноты булевых функций. Основное содержание 1. Полином Жегалкина. 2. Проблема представления логических функций. 3. Функционально замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте – Теорема Поста-Яблонского. 4. Примеры функционально полных базисов.	2	-	4	8	Слайд -лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме Индивидуальные задания Лекция-дискуссия Подготовка докладов, рефератов и презентаций.
17.	Тема 17. Логика предикатов. Основное содержание 1. Логические операции над предикатами. 2. Численные кванторы. Отрицание предложений с кванторами. 3. Приложение логики предикатов к логико-математической практике. Запись на языке логики	2	-	2	8	Слайд - лекции. Лекция-дискуссия Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы.

	предикатов различных предложений.					Подготовка докладов, рефератов и презентаций. Тестирование по теме. Выполнение РГР № 3.
18.	Тема 18. Метод резолюций в логике предикатов Основное содержание 1. Метод резолюций в логике предикатов. 2. Логическое следование.	2	2	-	2	Слайд - лекции. Лекция-дискуссия Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Подготовка докладов, рефератов и презентаций. Выполнение РГР № 3.
19.	Тема 19. Логический вывод в логике предикатов. Основное содержание 1. Клаузная нормальная форма. 2. Принцип логического программирования	2	2	-	2	Слайд - лекции. Лекция-дискуссия Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Подготовка докладов, рефератов и презентаций
20	Раздел 3. Элементы теории алгоритмов Тема 20. Требования, предъявляемые к формальным системам Основное содержание	2	-	-	2	Слайд - лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных

	1. Принцип дедукции. 2. Непротиворечивость, полнота. 3. Аксиоматические системы. Формальный вывод. 3. Метатеория формальных систем. 4. Теоремы Геделя.					для самостоятельной работы. Тестирование по теме Обсуждение проблемной ситуации Лекция-дискуссия Подготовка докладов, рефератов и презентаций.
21.	Тема 21. Основы теории формальных грамматик Основное содержание 1. Интерпретации: исчисление высказываний и исчисление предикатов. 2. Синтаксис и семантика языка логики предикатов. 3. Аксиоматический подход введения натуральных чисел. 4. Принцип математической индукции в предикатной форме.	2	-	-	2	Слайд -лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме
22.	Тема 22. Рекурсивные функции. Машина Тьюринга Основное содержание 1. Понятие алгоритмической системы. 2. Нормальные алгоритмы Маркова. 3. Рекурсивные функции. 4. Машина Тьюринга и проблемы вычислимости. 5. Вычислимые по Тьюрингу функции. 6. Основная гипотеза теории алгоритмов. 7. Формализация, уточнение и обобщение понятия алгоритма.	2	2	-	2	Слайд - лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме
23.	Тема 23. . Нечеткие множества и операции над ними Основное содержание	2	2	-	2	Слайд -лекции. Конспект аудиторных

	1. Основы нечеткой логики. 2. Нечеткая арифметика					занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме
24.	Тема 24. Функции принадлежности и методы их построения Основное содержание 1. Нечеткая и лингвистическая переменные. 2. Нечеткие числа и операции над ними.					Слайд -лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме
25.	Тема 25. Конечные автоматы Основное содержание 1. Определение конечных автоматов. 2. Виды автоматов. 3. Способы задания конечных автоматов.	2	2	-	2	Слайд -лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме
26.	Тема 26. Представление событий в автомате Основное содержание 1. Представление событий в автомате Мили. 2. Представление событий в автомате Мура.	2	2	-	2	Слайд - лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме
27.	Тема 27. Сложность вычислений и элементы логического программирования Основное содержание 1. Алгоритмически	2	-	-	2	Слайд -лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных

	неразрешимые проблемы. 2. Легко и трудно разрешимые задачи. 3. Классы задач P и NP. NP – полные задачи. 4. Эффективные алгоритмы. 5. Тезис Черча.					для самостоятельной работы. Тестирование по теме
	Итого	54	38	-	38	

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
4 семестр						
1.	Элементы теории множеств	3	2	-	40	Конспект аудиторных занятий. Выполнение КР. Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы.
2.	Элементы математической логики	3	2	-	40	
3.	Элементы теории алгоритмов	2	2	-	36	
Промежуточная аттестация по дисциплине					Зачет	

4.2.Содержание практических занятий Очная форма обучения

№	Наименование лабораторных работ	Объем часов	Форма проведения
1	Занятие 1. <i>Алгебра множеств</i>	2	Составление справочного материала. Тренировочная работа. Упражнения.
2	Занятие 2. <i>Элементы комбинаторики</i>	2	Решение задач в группах. Составление опорного конспекта и глоссария по теме. Упражнения. Проверочная работа.

			Работа с авторским сборником задач.
3	Занятие 3. <i>Бином Ньютона. Свойства сочетаний</i>	2	Исследовательский метод. Составление опорного конспекта и глоссария по теме. Упражнения. Проверочная работа. Работа со сборником задач.
4	Занятие 4. <i>Отношения и их виды. Свойства отношений</i>	2	Тренировочная работа. Упражнения. Проверочная работа. Составление опорного конспекта и глоссария по теме.
5	Занятие 5. <i>Основные понятия теории графов. Связные графы</i>	2	Деловая игра с авторскими сборниками задач. Работа в малых группах. Составление справочного материала. Решение задач.
6	Занятие 6. <i>Операции над графами. Деревья</i>	2	Составление справочного материала. Тренировочная работа. Упражнения.
7	Занятие 7. <i>Подстановки</i>	2	Составление справочного материала. Тренировочная работа. Упражнения.
8	Занятие 8. <i>Метод математической индукции</i>	2	Составление справочного материала. Тренировочная работа. Упражнения.
9	Занятие 9. <i>Контрольная работа №1. Элементы теории множеств</i>	2	Упражнения. Проверочная работа.
10	Занятие 10. <i>Алгебра высказываний</i>	2	Составление справочного материала. Упражнения.
11	Занятие 11. <i>Булевы функции. Нормальные формы</i>	2	Составление справочного материала. Упражнения.
12	Занятие 12. <i>Минимизация булевых функций</i>	2	Составление справочного материала. Упражнения.
13	Занятие 13. <i>Частично определенные булевы функции</i>	2	Составление справочного материала. Упражнения.
14	Занятие 14. <i>Критерий функциональной полноты булевых функций</i>	2	Семинар-дискуссия. Составление опорного конспекта и глоссария по теме. Упражнения.
15	Занятие 15. <i>Логика предикатов</i>	2	Составление опорного конспекта и глоссария по теме. Упражнения.
16	Занятие 16. <i>Нормальные формы логики предикатов. КР№2 Элементы математической логики</i>	2	Составление опорного конспекта и глоссария по теме. Упражнения.
17	Занятие 17. <i>Рекурсивные функции. Машина Тьюринга</i>	2	Семинар-дискуссия. Составление опорного конспекта и

			гlossария по теме. Упражнения.
18	Занятие 18. <i>Основы нечеткой логики</i>	2	Составление опорного конспекта и гlossария по теме. Упражнения.
19	Занятие 19. <i>Конечные автоматы</i>	2	Семинар-дискуссия. Составление опорного конспекта и гlossария по теме.
	Итого	38	

Заочная форма обучения

№	Наименование лабораторных работ	Объем часов	Форма проведения
1	Занятие 1. « <i>Алгебра множеств. Элементы комбинаторики</i> »	2	Составление справочного материала. Тренировочная работа. Упражнения.
2	Занятие 2. « <i>Основные понятия теории графов. Операции над графами</i> »	2	Составление справочного материала. Тренировочная работа. Упражнения.
3	Занятие 7 « <i>Булевы функции. Минимизация булевых функций</i> »	2	Составление справочного материала. Тренировочная работа. Упражнения.
	Итого за 4 семестр	6	

4.3.Содержание лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студента является важным фактором успешного изучения дисциплины. Домашние, индивидуальные задания, подготовка к аудиторным занятиям, контрольным мероприятиям соответствует выделенным долям времени для среднего студента.

Эффективная система контроля обеспечивает планомерную самостоятельную работу. Сюда относятся практические, контрольные и проверочные работы, защита индивидуальных РГР и рефератов, работа с пройденным материалом для подготовки к тестированию, опрос по теории на практических занятиях, зачетные работы. Диагностический, текущий и промежуточный контроль знаний, умений проводится в форме тестирования, зачётных и самостоятельных работ.

Технологическая карта самостоятельной работы студента
Очная форма обучения

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Самостоятельное изучение и конспектирование литературы в соответствии с программой курса 1. Теория множеств Г.Кантора и полемика вокруг нее. 2. Отображения и их виды. 3. Проблема представления логических функций. 4. Понятие сложности вычислений. 5. Меры сложности алгоритмов.	Конспект. Решение задач домашнего задания. Составление справочного материала	Тест	5
ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Выполнение РГР №1, №2, № 3	Индивидуальное задание. Решение задач с комментариями и опорными алгоритмами.	Индивидуальные задания составленные преподавателем.	5
ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Опрос студентов контрольной работы.	Конспекты аудиторных занятий.	5
ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Подготовка рефератов на заданную тему	Реферат, эссе	Презентация	5
ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4,	Составление схем, таблиц, для систематизации учебного материала	Индивидуальное задание	Портфолио	5

ПК 2.3, ПК 3.5				
ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Ответы на контрольные вопросы и тесты	Конспект	Устный опрос, Тест	5
ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Участие в научных и практических конференциях	Статья	Выступление на конференции	3
ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Подготовка к деловой игре	Деловая игра	Экспертная оценка	5
Итого				38

Заочная форма обучения

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Самостоятельное изучение разделов 1,2,3 .	Конспект. Решение задач домашнего задания. Составление справочного материала	Тест	60
ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5	Выполнение контрольной работы	. Решение задач с комментариями и опорными алгоритмами.	Индивидуальные задания составленные преподавателем.	41
ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9,	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Опрос студентов контрольной работы.	Конспекты аудиторных занятий.	15

ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5				
Итого				116

Рекомендуемый список литературы:

- 1 Гринченков, Д. В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Прогр. обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем" направления подгот. "Информатика и вычисл. техника" / Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий. - М. : КноРус, 2014. - 206 с. : табл.
- 2 Игошин, В. И. Математическая логика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Пед. образование" / В. И. Игошин. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 398 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=539674#>.
- 3 Игошин, В. И. Элементы математической логики. Учебник [Текст] : учеб. для сред. проф. образования по специальностям "Компьютер. сети", "Программ. в компьютер. системах", "Информ. системы (по отраслям)" / В. И. Игошин. - М. : Академия, 2016. - 320 с. : ил.
- 4 Шевелев, Ю. П. Дискретная математика [Текст] / Ю. П. Шевелев. - СПб : Лань, 2016. - 591 с

При самостоятельном изучении используется литература 2,3,4,11,12,13. Кроме того, студенты могут использовать Интернет-ресурсы.

Содержание заданий для самостоятельной работы

Темы РГР

- 1) РГР №1 «Элементы теории множеств».
- 2) РГР №2 «Элементы теории графов».
- 3) РГР №3 «Элементы математической логики».

РГР №1 «Элементы теории множеств»

Задание 1. Множество M задается следующей порождающей процедурой (индуктивно) $2 \rightarrow 3 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 3$. Записать множество M и найти его мощность:

(1) $10 \in M$; (2), если $a \in M$, то $2a \in M$; (3) если $a \in M$, то $(a - 3) \in M$.

Задание 2. Найдите следующие множества и изобразите их кругами Эйлера или в координатной плоскости, если $A = \{1, 3, 5, 9\}$, $B = \{3, 5, 7, 9\}$, $U = \{0, 1, 2, 3, \dots, 9\}$:

- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| а) $A \cap B$ | б) $A \Delta B$ | в) $\overline{A \cup B}$ | г) $\overline{A \cap B}$ | д) $A \cap \overline{B}$ |
| е) $\overline{A \cap B}$ | ж) $\overline{A \cup B}$ | з) $\overline{A \cap \overline{B}}$ | и) $A \times B$ и $B \times A$ | к) B^2 |

Задание 3. Даны отрезки A , B и C на множестве $\mathbb{R} : A = [-5; 2]$, $B = [-2; 5]$, $C = (5; 7]$.

Найдите следующие множества и изобразите их графически (на числовой прямой или в координатной плоскости):

- | | | | | |
|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1) A^2 | 2) $(A \cap B) \cup C$ | 3) $A \cap B \setminus C$ | 4) $A \cap (B \cup \overline{C})$ | 5) $A \cap B \setminus C$ |
| 6) $B \Delta C$ | 7) $\overline{A \cup B} \setminus C$ | 8) $A \cap (\overline{B \cup C})$ | 9) $(A \cup B) \cup C$ | 10) $B \times C$ и $C \times B$ |

Задание 4. Решите задачи:

Сколькими способами можно устроить на летнюю практику 9 студентов на три предприятия города?

Задание 5. Решите задачи:

Сколькими способами можно распределить 6 аудиторий под шесть учебных кабинетов?

Задание 6. Решите задачи:

Сколькими способами можно разместить свои сбережения в трех банках, из тех шести банков, которые защищены государством?

Задание 7. Решите задачи:

Сколькими способами можно застраховаться по трем любым видам страхования из семи предложенных страховым агентом?

Задание 8. Решите задачи:

У 5 компьютеров и 10 ноутбуков обнаружены признаки вирусной активности. Для того, чтобы проверить систему следует выборочно проверить 3 компьютера и 4 ноутбука. Сколькими способами можно сделать?

Задание 9. Решите задачи:

Сколько двузначных чисел можно составить из нечетных цифр так, чтобы

- а) использовались любые из них;
- б) цифры не повторялись;
- в) использовались одинаковые цифры?

Задание 10. Найдите разложение бинома по степеням: $(1 - \sqrt{2})^6$

Задание 11. Найдите средний член разложения бинома: $(1 + 2a)^{10}$

РГР №2 «Элементы теории графов»

Выбор варианта осуществляется по личным параметрам m и k : последней цифре номера студенческого билета (зачетной книжки) и числу букв в фамилии студента.

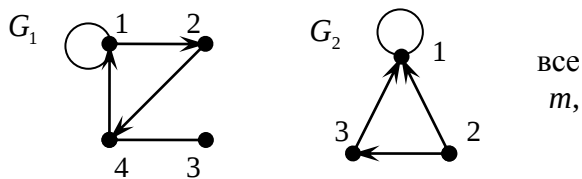
Задание 1. Дан неограф $G = (V, X)$, где $V = v_1, v_2, \dots, v_{m+n}$, X – множество ребер графа G . $X = \{v_2, v_n, v_1, v_m, v_n, v_m, v_n, v_{m+1}, v_m, v_{2+n}, v_2, v_{2+n},$

$v_{n+m}, v_2, v_2, v_{2+m}, v_n, v_{2+m}, v_m, v_{2+n}\}$.

Постройте неограф. Найдите:

- а) матрицу инцидентности графа;
- б) матрицу смежности графа;
- в) степени всех вершин;
- г) число компонент связности, для каждого из них определить центр и радиус;
- д) цикломатическое число графа.
- е) постройте цикл длиной n , простой цикл;
- ж) гамильтонов цикл и эйлеров цикл, если они есть в этом графе;
- з) различные маршруты длины m ;
- и) остов графа и построить его код.

Задание 2. Даны графы G_1 и G_2 . Найдите $G_1 \cup G_2$, $G_1 \cap G_2$, $G_1 \oplus G_2$. Для графа $G_1 \cup G_2$ найдите матрицы смежности, инцидентности, число компонент связности и маршруты соответствующего неографа длины исходящие из вершины 1. Постройте остов графа и его код.



Задание 3.

Постройте граф по матрице смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & a & b & c & d \\ a & 0 & f & g & h \\ b & f & 0 & k & m \\ c & g & k & 0 & n \\ d & h & m & n & 0 \end{pmatrix}$$

. Определите наличие эйлера цикла в этом графе.

Вариант	a	b	c	d	f	g	h	k	m	n
1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0

Задание 4. Представьте заданное алгебраическое выражение в виде двоичного дерева (граф-схему этой формулы), листья которого – переменные m, n, y, z, x . Выпишите

все возможные ее подформулы $\sqrt{\frac{5x - m}{\sin y \cdot (x + 2m)}}$.

РГР №3 «Элементы математической логики»

Выбор варианта в заданиях 1-6 осуществляется по последней цифре зачетной книжки.

Задание 1

Для булевой функции трех переменных $F(x, y, z) = 1, 4, 5, 6, 7$, заданной кортежем номеров строк, на которых она принимает значение 1:

- постройте таблицу истинности;
- приведите функцию к СДНФ и СКНФ;
- разложите булеву функцию по второй переменной;
- установите, какие переменные в булевой функции существенные, а какие фиктивные;
- постройте геометрическую реализацию булевой функции на кубе, минимизируйте булеву функцию с помощью куба;
- минимизируйте булеву функцию аналитически;
- минимизируйте булеву функцию с помощью карт Карно.

Задание 2.

Из двух простых высказываний A и B составьте сложные высказывания по формулам:

- $A \rightarrow B$
 - $A \leftrightarrow B$
 - $\bar{A} \rightarrow B$
 - $\bar{B} \rightarrow \bar{A}$
 - $\bar{B} \rightarrow A$
 - $A \wedge B$
 - $A \oplus B$
- и определите их истинность: A : «12 делится нацело на 3» и B : «10 делится нацело на 4».

Задание 3.

Для заданной булевой функции трех переменных $F(x, y, z) = x \vee \bar{y} \rightarrow \bar{z} \oplus \bar{x}$:

- Вычислите значение функции $F(x, y, z)$ при заданных значениях аргументов $x=1, y=0, z=0$
- Постройте таблицу истинности, найдите аналитическую форму булевой функции в СДН-форме и СКН-форме.
- Разложите булеву функцию $F(x, y, z)$ по переменной z .
- Постройте двоичную форму заданной булевой функции.
- С помощью эквивалентных преобразований приведите функцию к тупиковой ДНФ, КНФ.
- Найдите тремя способами (на кубе, с помощью карт Карно и методом Квайна) минимальные МДНФ и МКНФ - формы.
- Постройте релейно-контактную схему с заданной функцией проводимости, соответствующей булевой функции.
- Постройте комбинационную схему для заданной булевой функции.

- и) Найдите многочлен Жегалкина и дайте ответ на вопрос, является ли данная булева функция линейной.
- к) Каким классам Поста принадлежит эта функция?

Задание 4

Является ли полной система функций $J = x \vee y, \bar{x} \oplus y$; ? Образуется ли она базис?

Задание 5. Найдите множество истинности для следующих двухместных предикатов, заданных на указанном множестве своих переменных. Сравните предикаты $P_1(x; y)$ и $P_2(x; y) = P_1(y; x)$, если задана высказывательная форма «у делится на х»; $M_x = \{2, 3, 6\}$; $M_y = \{2, 3, 9, 12, 15\}$.

Задание 6. Известно, что $P(x) = \langle x \text{ делится нацело на } 2 \rangle$, $K(x) = \langle x - \text{нечетное число} \rangle$, $T(x) = \langle x - \text{простое число} \rangle$, $Q(x, y) = \langle y \text{ делится нацело на } x \rangle$. Выразить в понятиях естественного языка формулу логики предикатов. Определить n -местность и условие истинности предиката

$$\forall x(T(x) \rightarrow \exists y(P(y) \oplus Q(x, y)))$$

Задание 7. Пусть заданы два нечетких множества A и B на универсальном множестве U .

$$A = 0,1|x_1 + 0,8|x_2 + 0,9|x_3 + 0|x_4 \text{ и } B = 0,1|x_1 + 1|x_2 + 0,7|x_3 + 0,4|x_4$$

- Определите, будет ли одно из этих множеств доминировать над другим;
- произведите логические операции над нечеткими множествами A и B : $\bar{A}, \bar{B}, A \cup B, A \cap B, A - B, A \oplus B$;
- найти алгебраическое произведение $A \cdot B$, алгебраическую сумму $A \hat{+} B$, возвести A в квадрат, извлечь квадратный корень из A .

Темы рефератов (письменных работ, эссе, докладов и т.п.)

- II Международный математический конгресс. Доклад Д. Гильберта «Математические проблемы» и математика XX в.
- Континуум-гипотеза и ее роль в развитии исследований по основаниям математики. Проблема аксиоматизации математических теорий в XX в.
- Д. Гильберт и его вклад в обоснование математики.
- Предыстория математической логики.
- Алгебра логики Д. Буля и ее модификация У. Девонсом и О. де Морганом.
- Теория множеств Г. Кантора и полемика вокруг нее.
- Парадоксы теории множеств.
- Различные подходы к проблеме обоснования математики.
- Формализация логики, работы Ч. Пирса, Э. Шредера и Г. Фреге.
- Теорема Гёделя о неполноте и исследования по основаниям математики в XX в.

Примерные вопросы зачета и самопроверки

Раздел 1. Элементы теории множеств

- Способы задания множеств.
- Основные операции над множествами.
- Законы теории множеств.
- Отображения. Виды отображений
- Кортежи.
- Декартовы произведения.
- Правило суммы.
- Правило произведения.
- Принцип включения-исключения.

10. Перестановки без повторений.
11. Размещения без повторений.
12. Сочетания без повторений.
13. Отношения и их виды.
14. Бинарные отношения и их свойства.
15. Отношение порядка.
16. Способы задания графа.
17. Матрица смежности.
18. Матрица инцидентности.
19. Связность в графах. Цепь.
20. Связность в графах. Путь.
21. Связность в графах. Контур.
22. Цикл. Связность в графах.
23. Изоморфные графы.
24. Планарные графы.
25. Расстояние в графе.
26. Виды графов, их графическое изображение.
27. Эйлеровы графы.
28. Гамильтоновы графы.
29. Операции над графами: объединение.
30. Операции над графами: пересечение.
31. Операции над графами: кольцевая сумма.
32. Деревья. Лес.
33. Бинарные деревья.

Раздел 2. Элементы математической логики

34. Алгебра высказываний.
35. Формулы алгебры высказываний.
36. Основные законы алгебры логики.
37. Булевы функции.
38. Принцип двойственности.
44. Комбинационные схемы и релейно-контактные схемы.
45. Способы задания булевых функций.
46. Разложение булевых функций по переменным.
47. Нормальные формы. СДНФ и СКНФ. Приемы приведения логических формул к конъюнктивной и дизъюнктивной нормальным формам (КНФ и ДНФ), а также минимальной дизъюнктивной нормальной форме.
48. Минимизация булевых функций. Карты Карно.
49. Полином Жегалкина.
50. Проблема представления логических функций.
51. Функционально замкнутые классы.
52. Теорема о функциональной полноте.
53. Теорема Поста-Яблонского.
54. Примеры основных функционально полных базисов.
55. Логика предикатов.
56. Клазуальная форма.
57. Метод резолюций в логике предикатов.

Раздел 3. Элементы теории алгоритмов

58. Исчисления.
59. Непротиворечивость.
60. Полнота.

61. Принцип дедукции.
62. Аксиоматические системы.
63. Формальный вывод.
64. Метатеория формальных систем.
65. Понятие алгоритмической системы.
66. Рекурсивные функции.
67. Формализация понятия алгоритма.
68. Машина Тьюринга.
69. Тезис Черча.
70. Алгоритмически неразрешимые проблемы.

Тест для промежуточной аттестации

1. Дано множество $N = \{0, 1\}$. Декартова степень N^2 равна:

Ответы

- а) $\{0;1\}$ б) $\langle 0;0 \rangle; \langle 0;1 \rangle; \langle 1;0 \rangle; \langle 1;1 \rangle$ в) $0;1 ; 0;0 ; 1;1 ; 1;0$

2. Множество M задается следующей порождающей процедурой: (1) $6 \in M$; (2) если $a \in M$, то $\frac{3}{a} \in M$; (3) если $a \in M$, то $(a - 2) \in M$. Результатом последовательности операций $3 \rightarrow 2 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 2$ является число

Ответы

- а) -3,5 б) 4 в) -8

3. Даны множества $A = \{x: x \in [-2, \infty)\}$ и $B = \{x: x \in (-5, 3]\}$. Тогда множество $(-5, -2)$ равно:

Ответы

- а) $A \cup B$ б) $A \cap B$ в) $B \setminus A$

4. Алфавитное упорядочение слов 1) СТОЛ 2) СТЕНА 3) СТАЛЬ 4) СТРУНА

Ответы

- а) 3, 2, 1, 4 б) 2, 1, 3, 4 в) 3, 1, 2, 4

5. Свойством транзитивности обладает бинарное отношение

Ответы

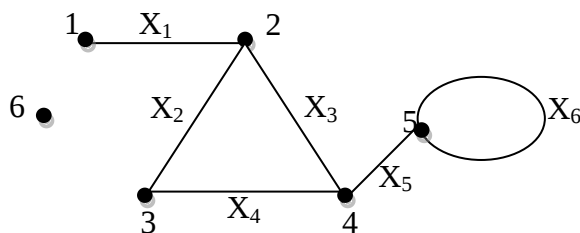
- а) «быть больше» б) «быть неравным» в) «быть перпендикулярным»

6. Какие из следующих соотношений справедливы:

Ответы

- а) $A \cup \emptyset = \emptyset$; б) $A \cap \emptyset = \emptyset$; в) $A \cap \emptyset = A$?

7. Матрица инцидентности неориентированного графа имеет вид:

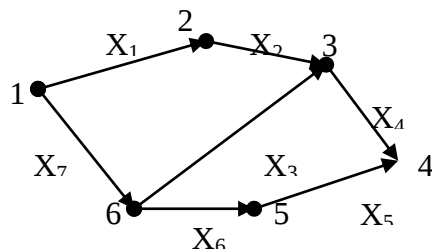


Ответы

$$\begin{array}{l}
 \text{a)} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad
 \text{б)} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad
 \text{в)} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}
 \end{array}$$

8. Для заданного графа приведенная таблица называется

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
V ₁	-1						-1
V ₂	+1	-1					
V ₃		+1	+1	-1			
V ₄				+1	+1		
V ₅					-1	+1	
V ₆			-1			-1	+1



Ответы

- а) Матрица инцидентности неориентированного графа
- б) Матрица инцидентности ориентированного графа
- в) Матрица смежности ориентированного графа

9. Граф $G(V;X,f)$ называется деревом, если он

Ответы

- а) не содержит циклов и имеет n ребер
- б) не содержит циклов и имеет $(n-1)$ ребер, т.е. $|X|=|V|-1$
- в) имеет $(n-1)$ ребер, т.е. $|X|=|V|-1$

10. Если для двух множеств A и B выполнено $A \cup B = A$, то справедливо

Ответы

- а) $B \setminus A = B$
- б) $A \setminus B = A$
- в) $A \cap B = B$

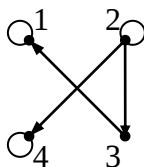
11. Бинарному отношению $R(a,b):(b-a=4)$ удовлетворяют пары

Ответы

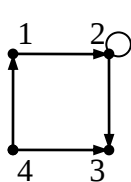
- а) (6,10) и (14,19)
- б) (12,17) и (6,10)
- в) (6,10) и (17,21)

12. Установите соответствие между графами и их заданием в виде списка ребер:

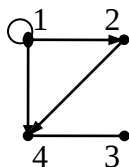
- 1) $X=\{(1, 1),(1, 2), (1, 4), (2, 4), (4, 3)\}$
- 2) $X=\{(1, 2),(2, 3), (2, 2), (4, 1), (4, 3)\}$
- 3) $X=\{(1, 1),(4, 2), (1, 2), (4,3)\}$
- 4) $X=\{(1, 1),(2, 4), (2, 2), (2,3), (3, 1), (4, 4)\}$



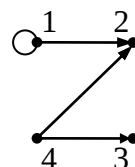
$G_1 :$



$G_2 :$



$G_3 :$



$G_4 :$

Ответ

а) $G_1 - (4)$, $G_2 - (2)$, $G_3 - (1)$, $G_4 - (3)$

б) $G_1 - (4)$, $G_2 - (3)$, $G_3 - (2)$, $G_4 - (1)$

в) $G_1 - (4)$, $G_2 - (3)$, $G_3 - (1)$, $G_4 - (2)$

Тест для самопроверки по разделу 1

1. Отображение множества $[1,3]$ на множество $[2,8]$ задается формулой

Ответы

а) $y = x^2$

б) $y = 2^x$

в) $y = 3x - 2$

2. Множество $U \setminus A$ равно

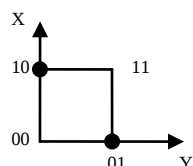
Ответы

а) $\bar{A}$

б) U

в) $\emptyset$

3. Функция, заданная на двумерном единичном кубе E^2 , имеет СДНФ



Ответы

а) $X \sim Y$

б) $X \rightarrow Y$

в) $X \oplus Y$

4. Пусть k означает свойство «быть четным числом», p : «быть простым числом». Тогда высказывание «существуют нечетные простые числа» символически записывается:

Ответы

а) $(\forall x) : \overline{k(x)} \wedge p(x)$

б) $(\exists x) : \overline{k(x)} \vee p(x)$

в) $(\exists x) : \overline{k(x)} \wedge p(x)$

5. Булева функция $X \rightarrow 1$ тождественно равна функции

Ответы

а) 0

б) 1

в) X

6. Минимальная дизъюнктивная нормальная форма булевой функции трех переменных $F(X,Y,Z)$ среди равносильных формул трех переменных, которая принимает значение $F(X,Y,Z) = (0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1)$, имеет вид:

Ответы

а) $XZ \vee \bar{X}Z$

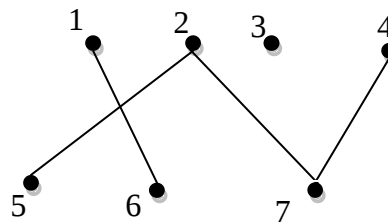
б) $\bar{X}\bar{Y}Z \vee \bar{X}YZ \vee XYZ \vee X\bar{Y}Z$

в) Z

7. Цикломатическое число графа G равно:

Ответы

- а) $v = -1$ б) $v = 0$ в) $v = 8$



8. Даны множества $A = \{x : x \in [-1, \infty)\}$ и $B = \{x : x \in [-3, 5]\}$. Тогда множество $A \cup B$ равно:

Ответы

- а) $[-3, \infty)$ б) $[-3, -1]$ в) $[-1, 5]$

9. Соответствие, при котором каждому элементу множества A соответствует единственный элемент множества B , а каждому элементу множества B соответствует единственный элемент множества A называется

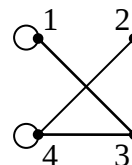
Ответы

- а) отображением множества A во множество B
б) отображением множества A на множество B
в) биекцией

10. Степени вершин графа G имеют вид:

Ответы

- а) $\deg(V_1)=2, \deg(V_2)=2, \deg(V_3)=3, \deg(V_4)=4$
б) $\deg(V_1)=3, \deg(V_2)=2, \deg(V_3)=3, \deg(V_4)=4$
в) $\deg(V_1)=3, \deg(V_2)=2, \deg(V_3)=3, \deg(V_4)=3$



11. Функция, задаваемая формулой $\overline{X} \vee f(0, Y, Z) \vee X \vee f(1, Y, Z)$, равна

Ответы

- а) $f(X, Y, Z)$ б) 0 в) 1

12. Исключите ложное:

Ответы

- а) $A \setminus \overline{A} = \emptyset$ б) $A \cup A = A$ в) $A \cap \emptyset = A$

13. Число $C_6^4 - C_7^2$ равно:

Ответы

- а) C_{-1}^4 б) 6 в) -6

14. Даны высказывания a : «в равностороннем треугольнике один из углов тупой» и b : «числа 12 и 25 взаимно простые». Тогда высказывания $a \rightarrow b$ и $\overline{a} \wedge b$ будут

Ответы

- а) первое - истинно, второе – ложно
б) оба истинны
в) оба ложны

15. Функция $f(X, Y, Z)$ может быть разложена по переменной X по формуле

Ответы

- а) $\overline{X} \wedge f(0, Y, Z) \vee X \wedge f(1, Y, Z)$;
б) $\overline{X} \vee f(0, Y, Z) \vee X \vee f(1, Y, Z)$
в) $\overline{X} \wedge f(X, Y, Z) \vee X \wedge f(X, Y, Z)$

Тест для самопроверки по разделу 2

1. Переменные, фигурирующие в кванторах всеобщности и существования, называются

Ответы

- а) несвязанными переменными
- б) свободными переменными
- в) связанными переменными

2. Предикатная формула $\forall X \exists Y \forall Z P(X, Y, Z)$ представляет собой

Ответы

- а) высказывание
- б) одноместный предикат
- в) двухместный предикат

3. Для множеств $X = \{1, 5\}$ и $Y = \{0, 3, 6\}$ предикат $P(X, Y)$: « $\min(X, Y)$ – нечётное число» может быть представлен таблицей

Ответы

а)

	Y		
X	0	3	6
2	1	0	0
5	1	0	1

б)

	Y		
X	0	3	6
2	0	0	0
5	0	1	1

в)

	X		
Y	0	3	6
2	0	1	0
5	0	1	1

4. Термины «некоторые » или «существует хотя бы одно значение x » обозначаются через

Ответы

- а) $\forall x$
- б) $\forall x$
- в) $\exists x$

5. Для множеств $X = \{1, 5\}$ и $Y = \{0, 3, 6\}$ предикат $P(X, Y)$: « $\min(X, Y)$ – нечётное число» может быть представлен таблицей

Ответы

а)

	Y		
X	0	3	6
2	1	0	0
5	1	0	1

б)

	Y		
X	0	3	6
2	1	0	0
5	1	0	1

X			
	0	3	6
2	0	0	0
5	0	1	1

в)

	X		
Y	0	3	6
2	0	1	0
5	0	1	1

6. В теории нечетких множеств формула

$$f(u) = \begin{cases} 0, & \text{если } u \notin A \\ \mu, & \text{если } u \in A \text{ со степенью принадлежности } \mu, \\ 1, & \text{если } u \in A \end{cases}$$

описывает

Ответы

- а) функция распределения
- б) плотность вероятности
- в) степень принадлежности некоторому множеству

7. Объединение двух отношений определяется выражением

Ответы

- а) $\mu_{R_1 \cap R_2}(x, y) = \mu_{R_1}(x, y) \wedge \mu_{R_2}(x, y)$
- б) $\mu_{R_1 \cup R_2}(x, y) = \mu_{R_1}(x, y) \vee \mu_{R_2}(x, y)$
- в) $\mu_{R_1 \bullet R_2}(x, y) = \mu_{R_1}(x, y) \bullet \mu_{R_2}(x, y)$

8. Заданы два нечетких множества $A=0,4|x_1+0,3|x_2+0|x_3+0,7|x_4$ и $B=0,8|x_1+1|x_2+0,7|x_3+0,1|x_4$ на универсальном множестве E . Определите, будет ли одно из этих множеств A и B доминировать над другим.

Ответы

- а) A доминирует над B
- б) B доминирует над A
- в) нет доминирования ни одного из множеств

9. Заданы два нечетких множества $A=0,4|x_1+0,3|x_2+0|x_3+0,7|x_4$ и $B=0,8|x_1+1|x_2+0,7|x_3+0,1|x_4$ на универсальном множестве E .

Над нечеткими множествами A и B произведите логическую операцию $A \oplus B$

Ответы

- а) $A \oplus B = 0,6|x_1 + 0,7|x_2 + 0,7|x_3 + 0,7|x_4$
- б) $A \oplus B = 1,2|x_1 + 1,3|x_2 + 0,7|x_3 + 0,8|x_4$
- в) $A \oplus B = 0,4|x_1 + 0,7|x_2 + 0,7|x_3 + 0,6|x_4$

10. Для двух нечетких множеств A и B , заданных на одном и том же базовом множестве E , нечеткое множество $A \oplus B$, содержащее множества A и B , с функцией принадлежности $\forall x \in E$:

$$\mu_{A \oplus B}(x) = \max(\min(\mu_A(x), 1 - \mu_B(x)), \min(1 - \mu_A(x), \mu_B(x)))$$
 называется

Ответы

- а) логическая сумма

- б) алгебраическая сумма
в) дизъюнктивная сумма (симметрическая разность)

11. Пусть k означает свойство «быть четным числом», p : «быть простым числом». Тогда высказывание «существуют нечетные простые числа» символически записывается так:

Ответы

- а) $(\forall x): \overline{k(x)} \wedge p(x)$ б) $(\exists x): \overline{k(x)} \vee p(x)$ в) $(\exists x): \overline{k(x)} \wedge p(x)$

12. Из формул: 1) $\overline{X} \overline{Y} Z$; 2) $\overline{X} Y Z \vee X Y \overline{Z}$ элементарной дизъюнкцией для булевой функции $f(X, Y, Z)$

Ответы

- а) являются 1 и 2; б) является только 1; в) является только 2

13. Из формул: 1) $\overline{X} \vee \overline{Y} Z$; 2) $\overline{X} Y Z \vee X Y \overline{Z}$ 3) $\overline{XYZ} \vee \overline{\overline{X} \overline{Y} Z}$ совершенной дизъюнктивной нормальной формой для булевой функции $f(X, Y, Z)$ является

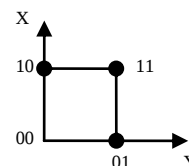
Ответы

- а) только 1 б) является только 2 в) является только 3

14. Функция, заданная на двумерном единичном кубе E^2 , может быть представлена формулой

Ответы

- а) $X \square Y$ б) $\neg X \vee \neg Y$ в) $X \vee Y$



15. Пусть $q(x)$ означает « x – рациональное число», а $r(x)$: « x – целое число». Тогда высказывание $(\exists x): q(x) \wedge r(x)$ формулируется следующим образом:

Ответы

- а) некоторые целые числа являются рациональными
б) некоторые рациональные числа есть целые числа
в) всякое рациональное число есть целое число

Тест для межсессионной аттестации (зачета)

1. Транзитивное отношение R является отношением «нестромого порядка», если оно

Ответы

- а) рефлексивно и антисимметрично
б) рефлексивно и симметрично
в) антирефлексивно и антисимметрично

2. Сотрудники фирмы вложили денежные средства в банки: в Сбербанк России 12 человек, в ВТБ-банк – 8 человек, 5 человек сделали свои вклады в оба банка. Всего вложили денежные средства в банки сотрудники этой фирмы в количестве

Ответы

- а) 15 человек б) 91 человека в) 25 человек

3. Установите соотношения между множествами, если $A = \{b; c; d\}$ $B = \{c; d\}$

Ответы

- а) $A \subset B$ б) $B \subset A$ в) $B \in A$

4. Объединением множеств A и B называется множество $A \cup B$, которое состоит из тех и только тех элементов, которые принадлежат

- а) хотя бы одному из множеств A или B
- б) одновременно множеству A и множеству B
- в) либо множеству A , либо множеству B , но не является общими элементами

5. Симметрической разностью A и B называется множество $A \Delta B$, которое состоит из тех и только тех элементов, которые принадлежат

Ответы

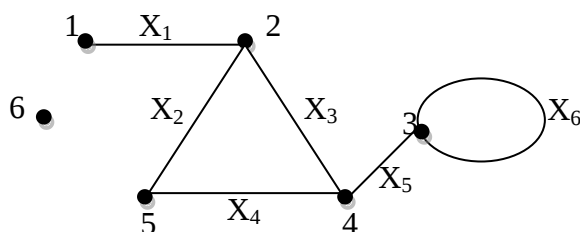
- а) хотя бы одному из множеств A или B
- б) одновременно множеству A и множеству B
- в) либо множеству A , либо множеству B , но не является общими элементами

6. Объединения множеств A и B обозначаются

Ответы

- а) $A \cup B$
- б) $A \cap B$
- в) $A \subset B$

7. Матрица смежности неориентированного графа имеет вид:



Ответы

а)

V	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6
V_1		1				
V_2	1			1	1	
V_3			2			
V_4		1			1	
V_5		1		1		
V_6						

б)

V	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6
V_1		1				

V_2	1			1	1	
V_3			1			
V_4		1			1	
V_5		1		1		
V_6						

в)

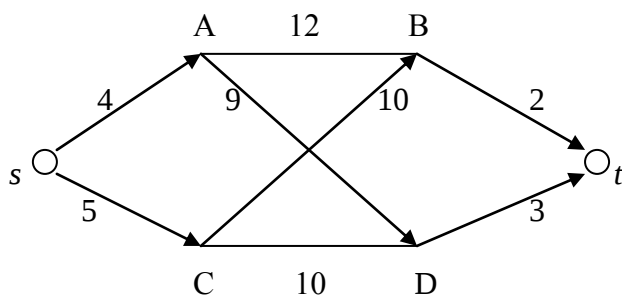
V_i	Р е б р а X_i					
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
V_1	1					
V_2	1	1	1			
V_3					1	1
V_4			1	1	1	
V_5		1		1		
V_6						

8. Цикломатическим числом графа G называется число, равное

Ответы

- а) $v = c - m - n$, где c – число компонент связности графа, m – число его ребер, n – число вершин;
 б) $v = n + c - m$, где c – число компонент связности графа, m – число его ребер, n – число вершин.
 в) $v = m + c - n$, где c – число компонент связности графа, m – число его ребер, n – число * вершин

9. Кратчайший путь $[a, \beta]$ в сети



имеет длину

Ответы

- а) 13 б) 16 в) 17

10. Для полного графа, имеющего m ребер и n вершин, справедливо утверждение: степень любой вершины равна

Ответы

- а) $\deg(v) = m - 1$, число ребер $n = \tilde{N}_n^2$
- б) $\deg(v) = n$, число ребер $m = \tilde{N}_n^2$
- в) $\deg(v) = n - 1$, число ребер $m = \tilde{N}_n^2$

11. Критический путь – это

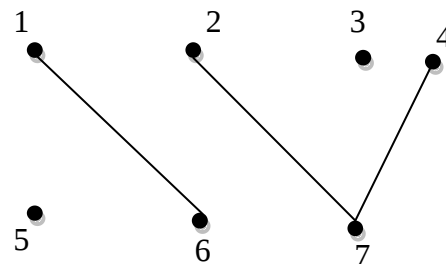
Ответы

- а) полный путь, имеющий наименьшую длину
- б) путь, имеющий наибольшую длину
- в) полный путь, имеющий наибольшую длину

12. Определите число компонент связности и вид графа G :

Ответы

- а) $c=2$, $v=-2$, граф двудольный
- б) $c=4$, $v=0$, граф двудольный
- в) $c=4$, $v=0$, граф двухполюсный.



14. Схема из трех функциональных элементов S_1 , S_2 , S_3 , где $S_1 = A - B$, $S_2 = A/B$, $S_3 = A \cdot B$, реализует функцию

Ответы

- а) $(Y/Z) \cdot (X-Z)$
- б) $(Z-X) \cdot (Y/Z)$
- в) $(Z/Y) \cdot (Z-X)$

15. Символическая форма предиката «Большинство людей ($M(x)$) стремятся к миру ($F(x)$)» имеет вид:

Ответы

- а) $\exists x[M(x) \wedge F(x)]$
- б) $\exists x[M(x) \wedge F(x)] \wedge \overline{\forall x}[M(x) \rightarrow F(x)]$
- в) $\exists x[M(x) \rightarrow F(x)]$

16. Термин «все x » обозначается в логике предикатов

Ответы

- а) Ax
- б) $\exists x$
- в) $\forall x$

17. Булевы функции $f(X,Y)$ и $g(X,Y)$ задаются столбцами значений $f = [1101]^T$ и $g = [1001]^T$. Столбец значений функции $(g \rightarrow f)$ транспонирован в строку

Ответы

- а) $[1101]^T$
- б) $[1011]^T$
- в) $[1111]^T$

18. Булевы функции $f(X,Y)$ и $g(X,Y)$ задаются столбцами значений $f = [1000]^T$ и $g = [1010]^T$. Столбец значений функции $(f \vee \bar{g})$ транспонирован в строку

Ответы

- а) $[1101]^T$
- б) $[0101]^T$
- в) $[1100]^T$

19. Функция, заданная СДНФ $f = \bar{X} \bar{Y} \bar{Z} \vee X \bar{Y} \bar{Z} \vee X \bar{Y} Z \vee XYZ$, имеет столбец значений

Ответы

а) $[10001101]^T$

б) $[10010100]^T$

в) $[01011001]^T$

20. Элементарной конъюнкцией для булевой функции $f(X,Y,Z)$ может являться

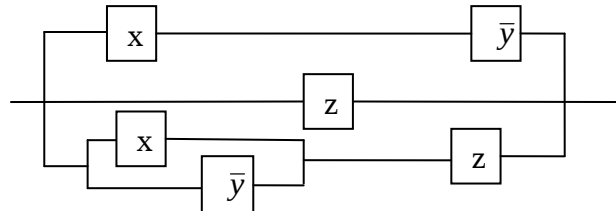
Ответы

а) $\bar{X} \bar{Y} \bar{Z}$

б) $\overline{XYZ}$

в) $X \vee \bar{Y} \vee \bar{Z}$

21. Минимальная дизъюнктивная нормальная форма булевой функции трех переменных $F(X,Y,Z)$ среди равносильных формул трех переменных, которая



представлена заданной релейно-контактной схемой, имеет вид:

Ответы

а) $X \bar{Y} \vee Z$

б) $X \vee \bar{Y} \vee Z$

в) $X \bar{Y} \vee Z \vee X \vee \bar{Y} \vee Z$

22. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма булевой функции трех переменных $F(X,Y,Z)$ среди равносильных формул трех переменных, которая принимает значение $F(X,Y,Z) = (1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0)$, имеет вид:

Ответы

а) $X \bar{Y} \vee \bar{Z}$

б) $\bar{X} \bar{Y} \bar{Z} \vee \bar{X} Y \bar{Z} \vee X \bar{Y} \bar{Z} \vee X \bar{Y} Z \vee X Y \bar{Z}$

в) $\bar{X} Z \vee X \bar{Y} \vee X Y \bar{Z}$

23. Заданы два нечетких множества $A=0,4|x_1+0,3|x_2+0|x_3+0,7|x_4$ и $B=0,8|x_1+1|x_2+0,7|x_3+0,1|x_4$ на универсальном множестве E .

Над нечеткими множествами A и B произведите логическую операцию пересечения:

Ответы

а) $A \cap B = 0,4|x_1 + 0,3|x_2 + 0|x_3 + 0,1|x_4$

б) $A \cup B = 0,4|x_1 + 0,3|x_2 + 0|x_3 + 0,1|x_4$

в) $A \cup B = 0,8|x_1 + 1|x_2 + 0,7|x_3 + 0,7|x_4$

24. Дополнением к нечеткому подмножеству A называется нечеткое подмножество $\bar{A}$ на универсальном множестве E с функцией принадлежности

Ответы

а) $\mu_{\bar{A}}(x) = \mu_A(x)$

б) $\mu_{\bar{A}}(x) = 1 - \mu_A(x)$

в) $\mu_{\bar{A}}(x) = \mu_A(x) - 1$

25. Дизъюнктивной суммой (симметрической разностью) двух нечетких множеств A и B на универсальном множестве E называется нечеткое подмножество с функцией принадлежности

Ответы

а) $\mu_{A+B}(x) = \max(\min(\mu_A(x), 1 - \mu_B(x)), \min(1 - \mu_A(x), \mu_B(x)))$

б) $\mu_{A \oplus B}(x) = \min(\max(\mu_A(x), 1 - \mu_B(x)), \max(1 - \mu_A(x), \mu_B(x)))$

в) $\mu_{A \oplus B}(x) = \max(\min(\mu_A(x), 1 - \mu_B(x)), \min(1 - \mu_A(x), \mu_B(x)))$

26. Для двух нечетких множеств A и B , заданных на одном и том же базовом множестве E , нечеткое множество $F = A \cdot B$, содержащее множества A и B , с функцией принадлежности $\forall x \in E: \mu_F(x) = \mu_A(x) \cdot \mu_B(x)$ называется

Ответы

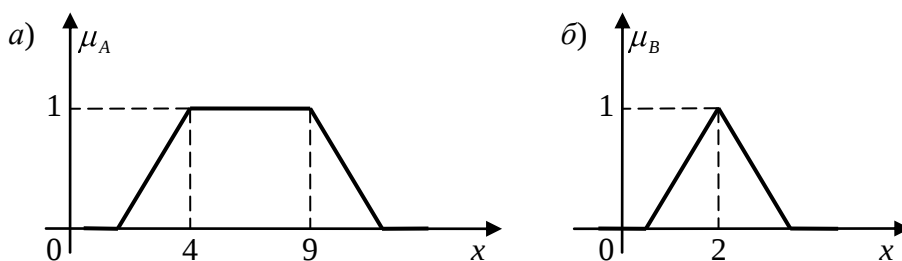
- а) произведение
- б) логическое произведение
- в) алгебраическое произведение

27. Операция $\mu_{R_1+R_2}(x, y) = \mu_{R_1}(x, y) + \mu_{R_2}(x, y) - \mu_{R_1}(x, y) \cdot \mu_{R_2}(x, y)$ называется

Ответы

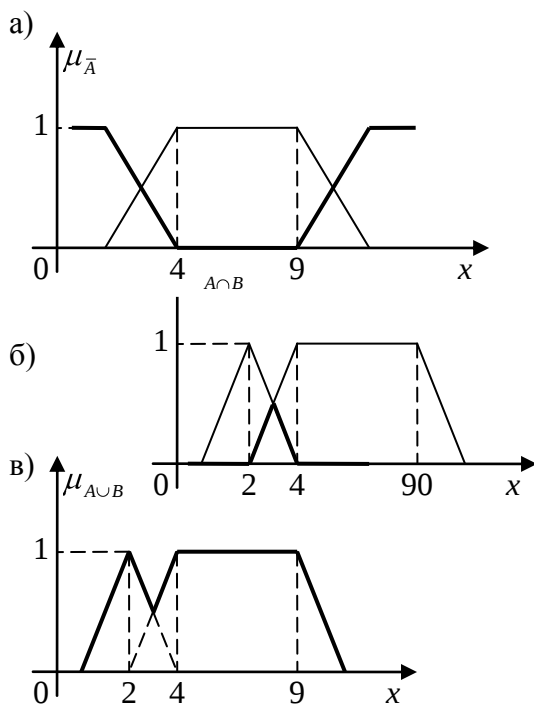
- а) пересечению двух отношений
- б) алгебраической суммой двух отношений
- в) логической суммой двух отношений

28. Функции принадлежности множеств A и B заданы графически:



Тогда операции пересечения этих множеств соответствует график:

Ответы



Вид деятельности студентов (задания для самостоятельной работы)

- 1) Авторский сборник задач по темам «Комбинаторика» и «Операции над множествами» (Раздел № 1).
- 2) Коллективный сборник авторских задач по темам «Комбинаторика» и «Операции над множествами» (Раздел № 1).
- 3) Составление родословной в виде графа-дерева (Раздел № 1).
- 4) Составление кластеров по различным разделам математики (Раздел № 1).
- 5) Синтез автомата (Раздел № 2).
- 6) Решение практико-ориентированных задач.

Примерный образец зачетного билета

1. В городе три района, в каждом из которых по пять филиалов магазинов сети «Магнит». Сколько существует маршрутов, по которым в конце рабочего дня денежные потоки попадают на единый счет в банке?

2. Задан неориентированный граф множеством вершин $V=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ и списком дуг $X=\{(1,5) (1,6) (3,4) (6,5) (6,5) (7,1) (7,7)\}$. Построить: геометрическую реализацию этого графа, матрицу смежности, матрицу инцидентности. Определить степени вершин этого графа, его цикломатическое число. Найти маршрут длины 6 и цикл длины 5 (если есть такие). Построить остов графа и его код.

3. По заданной булевой функции $F(ABC)=((\bar{B} \rightarrow A \vee C)) \vee ((\bar{A} \vee B) \rightarrow C)$ постройте таблицу истинности, приведите функцию к минимальной ДНФ, постройте комбинационную и релейно-контактную схемы. Найдите СДНФ и СКНФ заданной булевой функции

4. Найдите множество истинности для следующих двухместных предикатов, заданных на указанном множестве своих переменных. Сравните предикаты $P_1(x; y)$ и $P_2(x,y)= P_1(y;x)$, если задана высказывательная форма

$$\langle x^2 + y^2 \leq 10 \rangle, M_x = \{1, 2\}; M_y = \{3, 4\}.$$

5. Пусть заданы два нечетких множества A и B на универсальном множестве E .

а) Определите, будет ли одно из этих множеств доминировать над другим;

б) произведите логические операции над нечеткими множествами A и B :

$\bar{A}, \bar{B}, A \cup B, A \cap B, A - B, A \oplus B$, если известно, что

$$A = 0.1|x_1 + 0.8|x_2 + 0.9|x_3 + 0|x_4 \quad \text{и} \quad B = 0.1|x_1 + 1|x_2 + 0.7|x_3 + 0.4|x_4 ;$$

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Инновационные образовательные технологии

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ лекции в семестре	№ практического занятия в семестре
--	---------------------	------------------------------------

4 семестр		
Лекция-дискуссия	2, 3, 16, 18, 19, 20	
Обсуждение проблемной ситуации	3, 9, 10, 11, 20	
Деловая (ролевая игра)		5
Слайд-лекции	1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,16,17,18	1, 2, 5, 6
Слайд- лекция	19,20,21,22,23,24,25,26,27	
Семинар-дискуссия		14, 17, 19
Коллективные решения творческих задач		5
Работа в малых группах		5
Исследовательский метод		3

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенций и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы практических занятий и вопросы к ним, вопросы к экзамену и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом комплексе. Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем: лекции, практические занятия, консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий. По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (зачету). На лекционных и практических занятиях вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (экзамен). Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении;
- обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- выполнение теоретических задач, составление алгоритмов решений;
- составление практико-ориентируемых задач, решение которых не выходит за рамки изучаемых теоретических задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Интерактивные методы обучения, используемые на практических занятиях:

- семинар-дискуссии;

- обсуждение проблемной ситуации;
- коллективные решения творческих задач;
- работа в малых группах при решении задач, при обсуждении проблемных ситуаций;
- исследовательский метод.

Содержание заданий для практических занятий

На практических занятиях используется литература 11-14 .

Контрольная работа № 1 по теме «Элементы теории множеств»

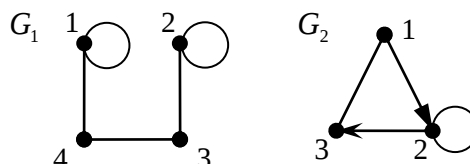
- Множество M задается следующей порождающей процедурой (индуктивно) .
(1) $10 \in M$; (2), если $a \in M$, то $2a \in M$; (3) если $a \in M$, то $(a - 3) \in M$. Результатом последовательности операций $3 \rightarrow 2 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ является множество M . Задайте множество M списком.
- Даны множества $U = 1, 2, 3, 4, 5$, $A = 1, 3, 4, 5$, $B = 2, 3, 5$, $C = 1, 4, 5$. Найдите:
а) $\overline{A \cup B}$; б) $\overline{A \cap B}$; в) $A \cap \overline{B}$; г) $\overline{A \setminus A \cup C}$ д) A^2 е) $A \times B$ и $B \times A$ ж) $\Delta \Delta \hat{A}$; и изобразите их графически (кругами Эйлера или в координатной плоскости).
- Даны отрезки $A=[-4;5]$, $B=[2;6]$, $C=(5;10]$ Найдите следующие множества и изобразите их на числовой прямой:
а) $A \times B$ и $B \times A$ б) A^2 в) $(A \cap B) \setminus C$ г) $(A \cup C) \setminus (A \cap C)$ д) $(C \setminus B) \cap \overline{A}$ е) $\Delta \Delta \hat{A}$;
- Найдите разложение бинома по степеням: $(1 - \sqrt{3})^5$
- Найдите шестой член разложения $\left(\sqrt{2} - \frac{x}{\sqrt{2}} \right)^{10}$.
- Произведите лексикографическое упорядочивание слов: брак, брелок, брат, бра, брюнет.

Контрольная работа № 2 по теме «Элементы теории графов»

- Неориентированный граф $G(V;X)$ с множеством вершин $V=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ задан списком дуг $X=\{(2,3), (4,3), (7,6), (7,7), (7,2), (6,4), (2,7), (6,4)\}$.
1. Постройте геометрическую реализацию графа G .
2. Постройте матрицу смежности и матрицу инцидентности этого графа.
3. Укажите степени вершин графа.
4. Найдите цикломатическое число графа.
5. Имеет ли граф циклы? Если циклы есть, то приведите пример простого цикла минимальной длины и простого цикла максимальной длины. Постройте цикл длины 4, содержащий вершину V_4 . Является ли он простым?
6. Определите вид заданного графа
7. Найдите длину пути из вершины V_2 в вершину V_5 , составьте путь длины 5, соединяющий любые две вершины. Является ли он простым?

2. Даны графы G_1 и G_2 :

Найдите $G_1 \cup G_2$, $G_1 \cap G_2$, $G_1 \oplus G_2$. Для графа $G_1 \cup G_2$, найдите матрицы смежности,



инцидентности, цикл любой длины, число компонент связности, цикломатическое число и маршрут длины 5, исходящие из вершины 2. Задайте этот граф списком дуг.

1. Найдите длину пути из вершины v_2 в вершину v_5 , составьте путь длины 5, соединяющий любые две вершины. Является ли он простым?
2. Постройте цикл длины 6, содержащий вершину v_4 . Является ли он простым?
3. Постройте простые циклы, содержащие вершину v_4 . Какую максимальную длину может иметь цикл, содержащий вершину v_4 ?

Контрольная работа № 3 по теме «Элементы математической логики»

1. Задана переключательная функция $F(x,y,z) = (0, 2, 3, 4, 7)$.

а) Постройте таблицу истинности, заданной перечислением номеров соответствующих строк таблицы истинности.

б) Найдите СДНФ, СКНФ, МДНФ и МКНФ переключательной функции $F(x,y,z)$:

- а) с помощью единичного куба;
- б) с помощью карт Карно;
- б) аналитически.

в) Постройте:

- а) граф-схему этой переключательной функции;
- б) логическую схему этой переключательной функции;
- в) релейно-контактную схему для этой переключательной функции.

г) Постройте полином Жегалкина для заданной переключательной функции с помощью треугольника Паскаля. Определите является ли заданная переключательная функция линейной.

д) Определите является ли заданная переключательная функция монотонной, сохраняющей 0 и сохраняющей 1.

2. Проверьте, являются ли булевы функции $F_1 = X \rightarrow (Y \oplus Z)$ и $F_2 = (X \rightarrow Y) \leftrightarrow (\bar{X} \cdot Z)$ эквивалентными:

- а) с помощью тождественных преобразований;
- б) с помощью таблиц истинности.

3. Из двух простых высказываний A : «Хорошо спланировать», B : «Наполовину сделать» составьте сложные высказывания по формулам:

а) $A \rightarrow B$ б) $A \leftrightarrow B$ в) $\bar{A} \rightarrow B$ г) $\bar{B} \rightarrow \bar{A}$ д) $\bar{B} \rightarrow A$ е) $A \wedge B$ ж) $A \oplus B$ и определите их истинность.

4. Найдите множество истинности для следующих двухместных предикатов, заданных на указанном множестве своих переменных. Сравните предикаты $P_1(x; y)$ и $P_2(x; y) = P_1(y; x)$: « x делится на y »; $M_x = \{3, 6, 12\}$; $M_y = \{2, 3, 5\}$.

6.2 Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

6.3. Курсового работы учебным планом не предусмотрено

6.4. Контрольные работы» для студентов заочной формы обучения

Требования к оформлению контрольной работы

1) Выбор варианта и личных параметров.

Выбор варианта осуществляется по последней цифре номера студенческого билета (зачетной книжки).

2) Правила оформления контрольной работы.

1. Контрольная работа должна быть выполнена в тетради в клетку с полями в 5 см для замечаний рецензента разборчивым почерком, а также иметь отдельный лист для общей рецензии.

2. Титульный лист должен содержать:

- сведения об учебном заведении;
- название учебной дисциплины;
- фамилию, имя, отчество студента;
- номер зачетной книжки (студенческого билета) студента;
- учебную группу с указанием города;
- дату отсылки контрольной работы.

3. Контрольная работа должна содержать условие и решение задач, расположенных в порядке возрастания номеров, а также записаны ответы к задачам. В решении необходимо указывать используемые формулы и таблицы, подробно пояснять процесс решения задач.

4. Чертежи к заданиям необходимо выполнять аккуратно, с использованием карандаша и линейки.

5. Если рецензия содержала замечания с требованием выполнить исправления, то такую работу над ошибками необходимо провести в той же тетради с учетом замечаний рецензента. Зачтенные контрольные работы предъявляются студентом при сдаче экзамена (зачета).

6. При выполнении контрольной работы рекомендуется использовать предложенные планы выполнения заданий, основанные на «Учебно-методическом пособии по дисциплине «Дискретная математика» (Лабораторный практикум)» [9] Спириной М.С.

Контрольная работа по дисциплине для студентов заочной формы обучения

Задание 1. Множество M задается следующей порождающей процедурой (индуктивно) $2 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 2$. Записать множество M и найти его мощность:

(1) $10 \in M$; **(2)**, если $a \in M$, то $\frac{2}{a} \in M$; **(3)** если $a \in M$, то $(3-a) \in M$.

Задание 2. На дискретном множестве U всех цифр заданы множества A, B, C :

$A = \{2, 3, 5, 7\}$ $B = \{2, 4, 5, 9\}$ $C = \{1, 2, 4, 7\}$

Найдите следующие множества, изобразите их кругами Эйлера и определите мощность полученных множеств:

а) $A \cap B$

б) $\bar{A} \cup \bar{B}$

в) $\bar{A} \setminus B$

г) $A \Delta C$

Задание 3. Даны отрезки $A=[-4;5]$, $B=(2;6]$, $C=(3;10]$ на множестве действительных чисел. Найдите следующие непрерывные множества и изобразите их на числовой прямой:

а) $(A \cap B) \cup C$

б) $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$

в) $(A \cup C) \setminus (A \cap B)$

Задание 4. Даны множества $A=\{1;2;3,4\}$, $B=\{x;y;z\}$, $C=\{\Delta;\otimes\}$

1) Запишите декартовы произведения множеств:

а) $A \times B$

б) $B \times A$

в) C^2

2) Верно ли, что для декартова произведения справедлив переместительный закон?

Задание 5. Ориентированный граф $G(V;X)$ с множеством вершин $V=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ задан списком дуг $X: X=\{(1,2), (4,5), (6,5), (7,1), (7,7), (7,2), (6,4), (4,4), (2,7), (6,4)\}$.

а) Постройте реализацию графа G .

б) Постройте матрицу инцидентности графа G .

в) Постройте матрицу смежности G .

г) Задайте соответствующий неориентированный граф матрицей смежности.

д) Укажите степени вершин полученных графов G .

е) Найдите длину пути из вершины V_2 в вершину V_5 , составьте маршруты длины 5, цепь и простую цепь, соединяющие вершину V_2 и вершину V_5 .

ж) Постройте простой цикл, содержащий вершину V_4 .

з) Найдите цикломатическое число графа G .

е) Постройте остов соответствующего неориентированного графа и запишите его код.

Задание 6. Решите задачи.

а) Сколькими способами можно рассадить шесть гостей за круглым столом?

б) Сколькими способами можно устроить на работу 7 выпускников факультета программирования программистами в пяти различных фирмах?

в) Сколькими способами для шести программистов, работающих в отделе, можно составить график отпусков, если отпуск планируется на январь, июль и ноябрь?

г) Из 20 студентов группы нужно выделить 6 человек для прохождения практики в банке. Сколькими способами это можно сделать?

Задание 7. Для заданных булевых функций

1) $F(x_1, x_2, x_3) = (2, 3, 6, 7)$.

2) $F(x_1, x_2, x_3) = x_1 \cdot x_2 \vee x_1 \vee \overline{x_1 \cdot x_3}$.

- а) постройте таблицу истинности;
- б) приведите функцию к СДНФ и СКНФ;
- в) разложите булеву функцию по первой переменной;
- г) постройте геометрическую реализацию булевой функции на кубе;
- д) с помощью эквивалентных преобразований приведите функцию к тупиковой ДНФ-форме (упростить формулу аналитически, применяя законы алгебры логики);
- е) найдите двумя способами (с помощью карт Карно и методом Квайна) МДНФ;
- ж) Постройте соответствующие комбинационную и релейно-контактную схемы.

Задание 8. Пусть A - высказывание «12: на 3» B - «10: на 4», где знак : - деление нацело. Сформулируйте заданные сложные высказывания в терминах естественного языка и на языке алгебры логики. Определите их значение истинности и обоснуйте ответ:

$$\text{а) } A \rightarrow B \quad \text{б) } A \leftrightarrow B \quad \text{в) } \bar{A} \rightarrow B \quad \text{г) } \bar{B} \rightarrow \bar{A} \quad \text{д) } \bar{B} \rightarrow A \quad \text{е) } A \wedge B \quad \text{ж) } A \oplus B.$$

Задание 9. Известно, что $P(x)$ -« x - четное число », $K(x)$ -« x -нечетное число». $T(x)$ - x -«простое число», $Q(x;y)$ -« y делится на x ». Выразить в понятиях естественного языка формулу логики предикатов. Определить n -местность и истинность полученного предиката:

$$\forall x(T(x) \rightarrow \exists y(P(y) \oplus Q(x;y))).$$

Задание 10. Для множеств $X = \{1, 3, 5\}$ и $Y = \{1, 4\}$ предикат $P(X, Y)$: "min(X, Y) – чётное число" представить таблицей истинности.

Задание 11. Пусть заданы два нечетких множества A и B на универсальном множестве U . Известно, что $A=0,2/x_1+0,3/x_2+0,8/x_3+0/x_4$ и $B=0,4/x_1+1/x_2+0,9/x_3+0,5/x_4$.

- а) Определить, будет ли одно из этих множеств доминировать над другим;
- б) Произвести логические операции над нечеткими множествами A и B :

$$\bar{A}, \bar{B}, A \cup B, A \cap B, A - B, A \oplus B.$$

7. Фонд оценочных средств проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)

Код оцениваемой компетенции (или ее части)	Этап формирования компетенции (№ раздела)	Тип контроля (текущий, промежуточный)	Вид контроля (устный опрос, письменный ответ, понятийный диктант, компьютерный тест, др.)	Количество Элементов (количество вопросов, заданий), шт.
ОК 2, 8, ПК 1.1, 1.2, 1.4, 2.3, 3.5	1	Текущий	Письменный опрос	по 5 заданий на каждом занятии
			РГР №1	11 заданий

			РГР№2	4 задания
			Контрольная работа №1	6 заданий
ОК 1, 2, 8, 9 ПК 1.2, 1.4, 2.3, 3.5	2	Текущий	Письменный опрос	по 5 заданий на каждом занятии
			РГР№3	7 заданий
			Контрольная работа №2	10 заданий
			Контрольная работа №3	4 задания
ОК 2, 8, ПК 1.1, 1.2, 1.4, 2.3, 3.5	1	Промежуточный (межсессионная аттестация)	Тестирование	12 заданий
ОК 1, 2, 8, 9 ПК 1.2, 1.4, 2.3, 3.5	2	Зачет	Тестирование	28 заданий

7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства
1 этап	
Знает: ОК 2 – основные принципы теории множеств и теории графов; – основные методы решения комбинаторных задач; – формулы алгебры высказываний;	Приложение 1, А.3, А.1
Знает: ОК 8 – основные принципы теории множеств и теории графов; – основные методы решения комбинаторных задач; – формулы алгебры высказываний;	Приложение 1, А.7 и А.11
Знает: ПК 1.1 – основные принципы теории множеств и теории графов; – основные методы решения комбинаторных задач; – формулы алгебры высказываний;	Приложение 1, А.4, А5, А6
Знает: ПК 1.2 – основные принципы теории множеств и теории графов; – основные методы решения комбинаторных задач; – формулы алгебры высказываний;	Приложение 1, А.8, А9
Знает: ПК 1.4 – основные принципы теории множеств и теории графов; – основные методы решения комбинаторных задач; – формулы алгебры высказываний;	Приложение 1, А.10, А.2.

Знает: ПК 2.3 – основные принципы теории множеств и теории графов; – основные методы решения комбинаторных задач; – формулы алгебры высказываний;	Приложение 1, А.12
Знает: ПК 3.5 – основные принципы теории множеств и теории графов; – основные методы решения комбинаторных задач; – формулы алгебры высказываний;	Приложение 1, А.13
Умеет: ОК 2 – формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Приложение 2, В.1, В.2
Умеет: ОК 8 – формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Приложение 2, В.3
Умеет: ПК 1.1 – формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Приложение 2, В.4
Умеет: ПК 1.2 – формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Приложение 2, В.5
Умеет: ПК 1.4 – формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Приложение 2, В.6
Умеет: ПК 2.3 – формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Приложение 2, В.7
Умеет: ПК 3.5 – формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Приложение 2, В.8 и В.9
2 этап	
Знает: ОК 1 – основные принципы математической логики и теории алгоритмов; – формулы алгебры высказываний; – методы минимизации алгебраических преобразований; – основы языка и алгебры предикатов;	Приложение 3, А.2
Знает: ОК 2 – основные принципы математической логики и теории алгоритмов; – формулы алгебры высказываний; – методы минимизации алгебраических преобразований; – основы языка и алгебры предикатов;	Приложение 3, А.1, А.4

Знает: ОК 8 – основные принципы математической логики и теории алгоритмов; – формулы алгебры высказываний; – методы минимизации алгебраических преобразований; – основы языка и алгебры предикатов;	Приложение 3, А.5
Знает: ОК 9 – основные принципы математической логики и теории алгоритмов; – формулы алгебры высказываний; – методы минимизации алгебраических преобразований; – основы языка и алгебры предикатов;	Приложение 3, А.3
Знает: ПК 1.2 – основные принципы математической логики и теории алгоритмов; – формулы алгебры высказываний; – методы минимизации алгебраических преобразований; – основы языка и алгебры предикатов;	Приложение 3, А.6
Знает: ПК 1.4 – основные принципы математической логики и теории алгоритмов; – формулы алгебры высказываний; – методы минимизации алгебраических преобразований; – основы языка и алгебры предикатов;	Приложение 3, А.7 и А.8
Знает: ПК 2.3 – основные принципы математической логики и теории алгоритмов; – формулы алгебры высказываний; – методы минимизации алгебраических преобразований; – основы языка и алгебры предикатов;	Приложение 3, А.9
Знает: ПК 3.5 – основные принципы математической логики и теории алгоритмов; – формулы алгебры высказываний; – методы минимизации алгебраических преобразований; – основы языка и алгебры предикатов;	Приложение 3, А.10
Умеет: ОК 1 – основные принципы математической логики и теории алгоритмов; – формулы алгебры высказываний; – методы минимизации алгебраических преобразований; – основы языка и алгебры предикатов;	Приложение 4, В.4
Умеет: ОК 2 – формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; – применять методы математической логики для решения задач профессиональной деятельности;	Приложение 4, В.1
Умеет: ОК 8 – формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Приложение 4, В.2, В.3

– применять методы математической логики для решения задач профессиональной деятельности;	
Умеет: ОК 9 – формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; – применять методы математической логики для решения задач профессиональной деятельности;	Приложение 4, В.5
Умеет: ПК 1.1 – формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; – применять методы математической логики для решения задач профессиональной деятельности;	Приложение 4, В.10
Умеет: ПК 1.2 – формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; – применять методы математической логики для решения задач профессиональной деятельности;	Приложение 4, В.7
Умеет: ПК 1.4 – формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; – применять методы математической логики для решения задач профессиональной деятельности;	Приложение 4, В.6
Умеет: ПК 2.3 – формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; – применять методы математической логики для решения задач профессиональной деятельности;	Приложение 4, В.8
Умеет: ПК 3.5 Применять средства математической логики для описания и анализа закономерностей, существующих в окружающем мире и в смежных предметах. Осуществлять обобщение и систематизация имеющихся сведений с помощью знаковых моделей (графы, структурно-логические схемы, таблицы).	Приложение 5

Приложение 1.

А. Выбрать правильный ответ:

А1. Декартово произведение $A \times B$ множеств $A = \{3,4\}$ и $B = \{4,5,6\}$ есть множество

А) $\{(3,4),(3,5),(3,6),(4,4),(4,5),(4,6)\}$

В) $\{12,15,18,16,20,24\}$

С) $\{(4,3), (4,4), (5,3), (5,4), (6,3), (6,4)\}$

А2. Даны множества $A = \{x : x \in [1, \infty)\}$ и $B = \{x : x \in [-3, 3]\}$. Тогда множество $[-3, \infty)$ равно:

- А) $A \cap B$
- Б) $A \cup B$**
- В) A / B

А3. Из 27 студентов группы 18 человек летом работали на предприятиях и 12 – участвовали в походе по горам Кавказа. Из студентов этой группы летом работали на предприятиях и участвовали в походе

- А) 23 человека
- Б) 3 человека**
- В) 21 человек

А4. Из 100 выпускников факультета программирования, 42 работают по специальности в госучреждениях, 20 - работают по специальности в фирмах, 38 – имеют свой бизнес; работают по специальности и в госучреждениях, и в фирмах - 5, работают по специальности в фирмах и имеют свой бизнес - 10, работают по специальности в госучреждениях и имеют свой бизнес - 8, а тремя видами деятельности - 3 выпускника. Остальные работают не по специальности.

Работают не по специальности:

- А) 0 выпускников
- Б) 27 выпускников
- В) 20 выпускников**

А5. Число $C_6^4 - C_7^2$ равно:

- А) C_{-1}^4
- Б) 6
- В) -6**

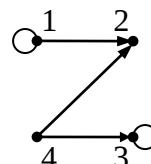
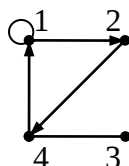
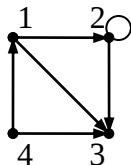
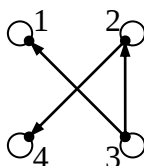
А6. Число A_6^2 равно:

- А) 15
- Б) 360
- В) 30**

А7. Число булевых функций от переменных X, Y, Z, T , СДНФ которых содержит 3 элементарных конъюнкции, равно

- А) C_4^3
- Б) A_4^3
- В) C_{16}^3**

А8. Установите соответствие между графами и их заданием в виде списка ребер:



$G_1 :$

- 1) $X = \{(1, 1), (1, 2), (4, 2), (4, 3), (3, 3)\}$
- 2) $X = \{(1, 1), (2, 4), (2, 2), (3, 3), (3, 2), (3, 1), (4, 4)\}$
- 3) $X = \{(1, 2), (2, 3), (2, 2), (1, 3), (4, 1), (4, 3)\}$
- 4) $X = \{(1, 1), (2, 4), (1, 2), (3, 4), (4, 1)\}$

$G_2 :$

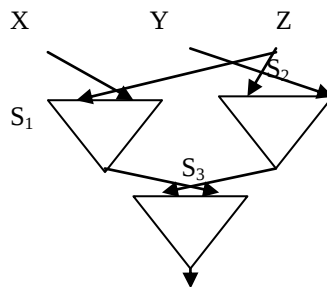
$G_3 :$

$G_4 :$

Ответ

- А) $G_1 - (4), G_2 - (3), G_3 - (1), G_4 - (2)$
Б) $G_1 - (2), G_2 - (3), G_3 - (4), G_4 - (1)$
В) $G_1 - (2), G_2 - (3), G_3 - (1), G_4 - (4)$

А 9. Схема из трех функциональных элементов S_1, S_2, S_3 , где $S_1 = A - B, S_2 = A/B, S_3 = A \cdot B$,



реализует функцию

- А) $(Y/Z) \cdot (X-Z)$
Б) $(Z-X) \cdot (Y/Z)$
В) $(Z/Y) \cdot (Z-X)$

А10. Булевы функции $f(X,Y)$ и $g(X,Y)$ задаются столбцами значений $f = [01110]^T$ и $g = [1011]^T$. Столбец значений функции $(f \oplus g)$ транспонирован в строку

- А) $[1101]^T$
Б) $[1011]^T$
В) $[0101]^T$

А11. Булевы функции $f(X,Y)$ и $g(X,Y)$ задаются столбцами значений $f = [1000]^T$ и $g = [1010]^T$. Столбец значений функции $(f \vee \bar{g})$ транспонирован в строку

- А) $[1101]^T$
Б) $[0101]^T$
В) $[1100]^T$

А12. Функция, заданная СДНФ $f = X \bar{Y} \bar{Z} \vee X \bar{Y} \bar{Z} \vee X \bar{Y} Z$, имеет столбец значений

- А) $[00001110]^T$
Б) $[11110001]^T$
В) $[00111000]^T$

А13. Даны высказывания a : «число 5 – делитель числа 347» и b : «существуют нечетные простые числа». Тогда высказывания $a \vee \bar{b}$ и $a \wedge \bar{b}$ будут

- А) первое – ложно, второе истинно

- Б) оба истинны
 В) первое истинно, второе – ложно

A.14. Минимальная дизъюнктивная нормальная форма булевой функции трех переменных $F(X,Y,Z)$ среди равносильных формул трех переменных, которая принимает значение $F(X,Y,Z) = (1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1)$, имеет вид:

- А) $XY \vee \bar{Y}Z \vee \bar{X}\bar{Y}$
 Б) $\bar{X}\bar{Y}\bar{Z} \vee X\bar{Y}Z \vee XY\bar{Z} \vee \bar{X}\bar{Y}Z \vee XYZ$
 В) $\bar{Y}Z$

Приложение 2.

В. Решите задачу с объяснением:

В.1. Даны множество A – делители числа 12, множество B – целых чисел, кратных 3, на U – множестве целых чисел от 1 до 15. Найдите следующие множества и изобразите их графически:

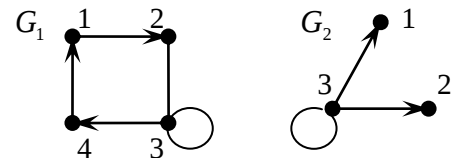
- | | | |
|--------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1) $A \cup B$ | 2) $\bar{A} \cup B$ | 3) $\bar{A} \cup \bar{B}$ |
| 4) $\overline{A \cap B}$ | 5) $A \times B$ | 6) B^2 |

В.2. Из 100 студентов факультета программирования, 42 изучали английский язык, 30 - немецкий, 28 - французский; английский и немецкий - 5, английский и французский - 10, французский и немецкий - 8, а все три языка - 3 студента. Сколько студентов не знают ни одного иностранного языка?

В.3. В холдинг входят четыре местных и три иногородних формы. Сколькими способами можно избрать правление, если в него планируется включить три представителя местных фирм и двух – иногородней фирмы?

В.4. Даны графы G_1 и G_2 . Найдите $G_1 \cup G_2$, $G_1 \cap G_2$.

Для неориентированного графа $G_1 \cup G_2$, найдите матрицы смежности, инцидентности, задайте этот граф списком дуг.



В.5. Минимизируйте булеву функцию трех переменных $F(x,y,z) = \bar{x} \vee y \vee yz \vee x \vee yz$, заданную аналитически.

- постройте таблицу истинности;
- приведите функцию к СДНФ и СКНФ;
- построить многочлен Жегалкина с помощью треугольника Паскаля;
- проверить принадлежности заданной булевой функции
 - функций, сохраняющих константу 0;
 - функций, сохраняющих константу 1;

- самодвойственных функций (K_C);
- линейных функций (K_L);
- монотонных функций (K_M).

В.6. Докажите тождество $xy = \overline{1 \oplus xy}$

- а) аналитически;
- б) с помощью построения таблицы истинности.

В.7. Даны простые высказывания A : «Ошибся вратарь», B : «Гол забит».

- а) Из двух простых высказываний A и B составьте сложные высказывания по формуле:

$$\overline{A \oplus B}.$$

- б) Упростите высказывания и сравните их таблицы истинности.

- в) Докажите эквивалентность высказываний, заданных аналитически, с помощью построения таблицы истинности.

В.8. Для булевой функции $F = 11001110^T$:

- а) постройте таблицу истинности;
- б) приведите функцию к СДНФ и СКНФ;
- в) минимизируйте булеву функцию аналитически, на кубе и с помощью Карт Карно, получите МДНФ и МКНФ.
- г) построить геометрическую реализацию булевой функции на кубе;
- д) постройте соответствующую логическую (комбинационную) схему;
- е) постройте соответствующую релейно-контактную схему;
- ж) постройте соответствующую иерархическую граф-схему.

В.9. Неориентированный граф $G(V; X)$ задан множеством вершин $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и списком дуг $X = \{(2,3), (2,2), (4,3), (4,5), (2,5), (7,5), (7,7), (7,2), (6,4), (4,4), (6,4), (5,3)\}$.

- а) Постройте его геометрическую реализацию.
- б) Постройте его матрицу смежности и матрицу инцидентности.
- в) Найдите число компонент связности и цикломатическое число графа – $\nu(G)$.
- г) Постройте остов графа.
- д) Постройте код остова.

В.10. Методом математической индукции докажите тождество $1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$.

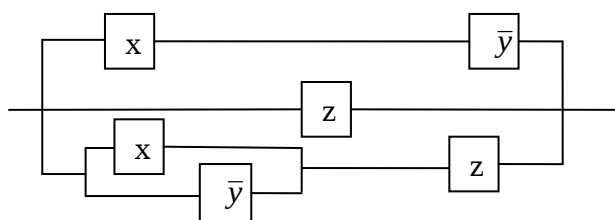
Приложение 3.

А. Выбрать правильный ответ:

А.1. Пусть $r(x)$ означает « x – действительное число», а $q(x)$ – « x – рациональное число». Тогда высказывание $(\exists x) : q(x) \wedge r(x)$ формулируется следующим образом:

- А) всякое рациональное число – действительное
- Б) некоторые рациональные числа не являются действительными
- В) некоторые рациональные числа есть действительные числа.

A.2. Минимальная дизъюнктивная нормальная форма булевой функции трех переменных $F(X,Y,Z)$ среди равносильных формул трех переменных, которая представлена заданной



релейно-контактной схемой, имеет вид:

- А) $X\bar{Y} \vee Z$
 Б) $X \vee \bar{Y} \vee Z$
 В) $X\bar{Y} \vee Z \vee X \vee \bar{Y} Z$

A3. Для множеств $X = \{1, 2\}$; $Y = \{2, 3, 4\}$ предикат $P(X,Y)$: « $x^2 + y^2 > 10$ » может быть представлен таблицей

А)

X	Y		
	2	3	4
1	0	0	1
2	0	1	1

Б)

X	Y		
	2	3	4
1	0	1	1
2	0	1	1

В)

Y	X		
	2	3	4
1	1	1	0
2	1	0	0

A4. Пусть k означает свойство «быть четным числом», p : «быть простым числом». Тогда высказывание «существуют нечетные простые числа» символически записывается так:

- А) $(\forall x) : \overline{k(x)} \wedge p(x)$
 Б) $(\exists x) : \overline{k(x)} \vee p(x)$
 В) $(\exists x) : \overline{k(x)} \wedge p(x)$

A5. Пусть $q(x)$ означает « x – рациональное число», а $r(x)$: « x – целое число». Тогда высказывание $(\exists x) : q(x) \wedge r(x)$ формулируется следующим образом:

- А) некоторые целые числа являются рациональными
 Б) некоторые рациональные числа есть целые числа

В) всякое рациональное число есть целое число

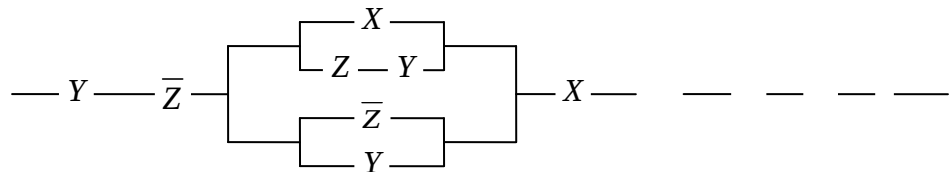
А6. Пусть p означает свойство «быть простым числом», k – «быть четным числом». Тогда высказыванию «существуют нечетные простые числа» соответствует символическая запись:

А) $(\forall x) : \overline{k(x)} \wedge p(x)$

Б) $(\exists x) : \overline{k(x)} \vee p(x)$

В) $(\exists x) : \overline{k(x)} \wedge p(x)$

А7. Минимальная дизъюнктивная нормальная форма булевой функции трех переменных $F(X,Y,Z)$ среди равносильных формул трех переменных, которая представлена заданной релейно-контактной схемой, имеет вид:



А) $XYZ\bar{Z}(X \vee Y)$

Б) $XYZ\bar{Z}$

В) $X \vee Y \vee \bar{Z}$

А.8. Даны высказывания a : «все корни уравнения $5x+8=0$ – целые» и b : «существуют четные простые числа». Тогда высказывания $\bar{a} \leftrightarrow b$ и $\bar{a} \vee \bar{b}$ будут

А) оба ложны

Б) оба истинны

В) первое истинно, второе – ложно

А.9. Функция, задаваемая формулой $\bar{X} \vee f(0,Y,Z) \vee X \vee f(1,Y,Z)$, равна

А) $f(X,Y,Z)$

Б) 0

В) 1

А.10. Заданы два нечетких множества $A=0,4|x_1+0,3|x_2+0|x_3+0,7|x_4$ и $B=0,8|x_1+1|x_2+0,7|x_3+0,1|x_4$ на универсальном множестве E .

Над нечеткими множествами A и B произведите логическую операцию объединения:

А) $A \cap B = 0,8|x_1 + 1|x_2 + 0,7|x_3 + 0,7|x_4$

Б) $A \cup B = 0,8|x_1 + 1|x_2 + 0,7|x_3 + 0,7|x_4$

В) $A \cap B = 0,4|x_1 + 0,3|x_2 + 0|x_3 + 0,1|x_4$

Приложение 4.

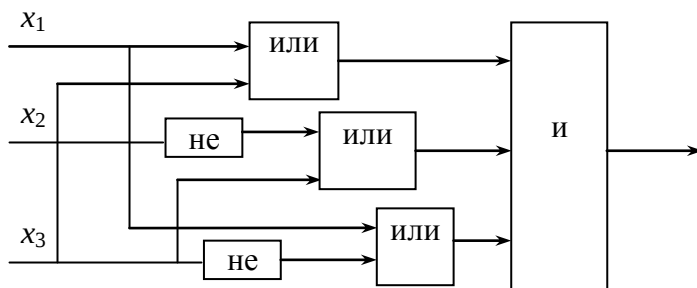
В. Решите задачу с объяснением:

В.1. Известно, что $P(x)$ - « x - четное число», $K(x)$ -«нечетное число». $T(x)$ - « x - простое число».

$Q(xy)$ -«у делится на х». Выразить в понятиях естественного языка формулы логики предикатов $\forall x(\overline{P(x)} \rightarrow \overline{Q(x,8)})$ и $\exists x(P(x) \wedge T(x) \wedge \exists x((P(x) \wedge T(x)) \wedge \exists y(x \neq y) \wedge (P(x) \wedge T(y)))$.

В.2. По заданной логической (комбинационной) схеме составить булеву функцию, минимизировать ее до МДНФ и по ней построить релейно-контактную схему.

Найти соответствующую СДНФ, если:



В.3. Составьте примитивно-рекурсивное описание для трехместной функции $f(x, y, z) = x \cdot y + z$, если рекурсия проводится по переменной x .

В.4. Опишите работу кодового замка, состоящего из пяти последовательно нажимаемых кнопок A, B, C, D и E , который открывается при нажатии двух кнопок B и C .

В.5. Найдите множество истинности для двухместных предикатов « $|x - y| > 2$ »; $M_x = 3, 6$; $M_y = 3, 5, 7$, заданных на множестве. Сравните предикаты $P_1(x; y)$ и $P_2(x; y) = P_1(y; x)$.

В.6. Заданы два нечетких множества $A = 0,4|x_1 + 0,3|x_2 + 0,7|x_3 + 0,7|x_4$ и $B = 0,8|x_1 + 1|x_2 + 0,7|x_3 + 0,1|x_4$ на универсальном множестве E .

Над нечеткими множествами A и B произведите алгебраическую операцию $A \hat{+} B$

Ответы

$$A \hat{+} B = 1,2|x_1 + 1,3|x_2 + 0,7|x_3 + 0,8|x_4$$

$$A \hat{+} B = 0,6|x_1 + 0,7|x_2 + 0,7|x_3 + 0,7|x_4$$

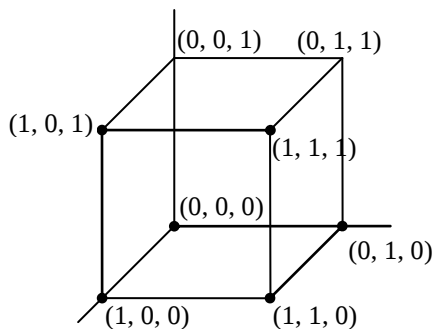
$$A \hat{+} B = 0,88|x_1 + 1|x_2 + 0,7|x_3 + 0,73|x_4$$

В.7. Исследуйте на полноту систему булевых функций $\oplus, \wedge, 0, .$. Проверьте принадлежность классам Поста.

В.8. Для булевой функции $F(x_1 x_2 x_3) = x_1 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 x_2$, заданной аналитически, проверить принадлежность классам Поста.

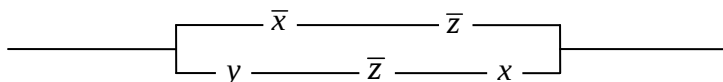
В.9. Для булевой функции трех переменных $f(x, y, z) = (000, 001, 100, 110)$ построить соответствующие комбинационную и релейно-контактную схемы.

В.10. Булева функция задана вершинами единичного куба. Построить для заданной булевой функции СДНФ, МДНФ, релейно-контактную и функциональную схемы.



Приложение 5.

П.1. Минимальная дизъюнктивная нормальная форма булевой функции трех переменных $F(X,Y,Z)$ среди равносильных формул трех переменных, которая представлена заданной релейно-контактной схемой, имеет вид:



Ответы

$$(\bar{X} \vee Y) \cdot \bar{Z}$$

$$\bar{X} \bar{Z} \vee Y \bar{Z}$$

$$\bar{X} \bar{Z} \vee X Y \bar{Z}$$

П.2. Известно, что $P(x)$ - « x - четное число», $K(x)$ -«нечетное число». $T(x)$ - « x - простое число».

$Q(x,y)$ -« y делится на x ». Выразить в понятиях естественного языка формулы логики предикатов $\forall x (\overline{P(x)} \rightarrow \overline{Q(x,8)})$ и $\exists x (P(x) \wedge T(x) \wedge \exists x ((P(x) \wedge T(x)) \wedge \exists y (x \neq y) \wedge (P(y) \wedge T(y))))$.

П.3. Заданы два нечетких множества $A=0,4|x_1+0,3|x_2+0|x_3+0,7|x_4$ и $B=0,8|x_1+1|x_2+0,7|x_3+0,1|x_4$ на универсальном множестве E .

Над нечеткими множествами A и B произведите логическую операцию $A \oplus B$

Ответы

а) $A \oplus B = 0,6|x_1 + 0,7|x_2 + 0,7|x_3 + 0,7|x_4$

б) $A \oplus B = 1,2|x_1 + 1,3|x_2 + 0,7|x_3 + 0,8|x_4$

в) $A \oplus B = 0,4|x_1 + 0,7|x_2 + 0,7|x_3 + 0,6|x_4$

П.4. Треугольная функция принадлежности определяется формулой

Ответы

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 - \frac{b-x}{b-a}, & a \leq x \leq b, \\ 1, & b \leq x \leq c, \\ 1 - \frac{x-c}{d-c}, & c \leq x \leq d, \\ 0, & x \notin [a, d]. \end{cases}$$

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 - \frac{b-x}{b-a}, & a \leq x \leq b, \\ 1 - \frac{x-c}{c-b}, & b \leq x \leq c, \\ 0, & x \notin [a, c]. \end{cases}$$

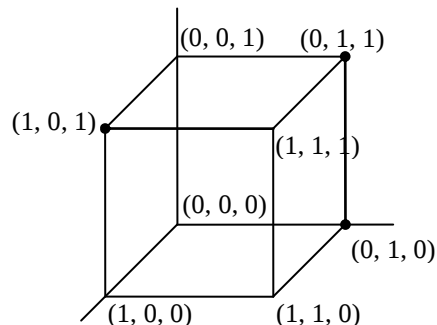
$$\mu_A(x) = \exp \left[- \left(\frac{x-c}{\sigma} \right)^2 \right]$$

П.5. Исследуйте на полноту систему булевых функций $\leftrightarrow, \vee, 1$. Проверьте принадлежность классам Поста.

П.6. Для булевой функции $F(x,y,z) = \bar{x} \vee y \vee yz \vee x \vee yz$, заданной аналитически, проверить принадлежность классам Поста.

П.7. Для булевой функции трех переменных $f(x,y,z) = (000, 001, 101, 110)$ построить соответствующие комбинационную и релейно-контактную схемы.

П.8. Булева функция задана вершинами единичного куба. Построить для заданной булевой функции СДНФ, МДНФ, релейно-контактную и функциональную схемы.



7.2. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (далее—задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

7) (1, 0, 1) Требования по формированию задания на оценку **ЗНАНИЙ**:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;
- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку **УМЕНИЙ**:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;
- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) **ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**:

- обучающийся должен решать усложненные задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;
- применяются средства оценивания компетенций:
- задания, требующие многошаговых решений (как в известной, так и в нестандартной ситуациях);
- задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа;
- ситуационные задачи; проектная деятельность;
- задания расчетно-графического типа.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций на различных этапах их формирования по дисциплине студенту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно - экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии оценивания компетенций

Компетенция считается сформированной, если:

- теоретическое содержание курса освоено полностью;
- при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, чётко, логично, стройно излагает учебный материал;
- свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний (использует в ответе дополнительный материал);
- все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями;
- студент способен анализировать полученные результаты;
- проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Качество выполнения оценено числом баллов **от 86 до 100**, что соответствует **повышенному уровню** сформированности компетенции.

Качество их выполнения оценено числом баллов **от 61 до 85,9**, что соответствует **пороговому уровню** сформированности компетенции.

Компетенция считается несформированной, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено ниже, чем **61** балл, что соответствует **допороговому уровню**.

Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости студента в соответствии с технологической картой по дисциплине.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций

Шкалы оценки уровня сформированности компетенций		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5 - балльная шкала, дифференцированная оценка / балл	недифференцированная оценка
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61 - 85,9	70 - 85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		61 - 69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
повышенный	86 - 100	86 - 100	«отлично» / 5	зачтено

8. Учебно – методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Список основной литературы

- 1 Гринченков, Д. В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Прогр. обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем" направления подгот. "Информатика и вычисл. техника" / Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий. - М. : КноРус, 2014. - 206 с. : табл.
- 2 Игошин, В. И. Математическая логика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Пед. образование" / В. И. Игошин. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 398 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=539674#>.
- 3 Игошин, В. И. Элементы математической логики. Учебник [Текст] : учеб. для сред. проф. образования по специальностям "Компьютер. сети", "Программир. в компьютер. системах", "Информ. системы (по отраслям)" / В. И. Игошин. - М. : Академия, 2016. - 320 с. : ил.
- 4 Шевелев, Ю. П. Дискретная математика [Текст] / Ю. П. Шевелев. - СПб : Лань, 2016. - 591 с

Список дополнительной литературы

- 5 Учебно-методическое пособие по дисциплине "Элементы математической логики" [Электронный ресурс] : для студентов специальности 09.02.02 "Компьютер. сети" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Высш. математика" ; сост. М. С. Спирина. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 2,23 МБ, 159 с. - Режим доступа: <http://elib.tolgass.ru>

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы

1. Allmath.ru. Вся математика в одном месте [Электронный ресурс] : мат. портал. - Режим доступа: <http://www.allmath.ru/>. – Загл. с экрана.
2. Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образоват. мат. сайт. – Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/ma/examples.asp/>. – Загл. с экрана.
3. MathSerfer. Решение высшей математики онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mathserfer.com/>. – Загл. с экрана.
4. Univer2.Ru: готовые задачи и решения онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://univer2.ru/uchebniki_po_matematike.htm. - Загл. с экрана.
5. МатБюро. Математическое бюро [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=vm. – Загл. с экрана.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл с экрана.
7. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgass.ru/>. - Загл. с экрана.
8. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

Периодические издания:

1. Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе
2. Вестник Тульского государственного университета. Серия: Современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных дисциплин

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Пакеты компьютерных программ:

- Windows.
- Microsoft Office.
- MS Word.
- MS Excel.
- MS Power Point.

Компьютерные программы используются при выполнении самостоятельной работы.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация программы дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности требует наличие учебного кабинета, укомплектованного специализированной мебелью, техническими средствами обучения и наглядными пособиями, служащими для представления учебной информации.

Институт (факультет): СПО

Технологическая карта дисциплины: «Элементы математической логики». Кафедра: **Высшая математика**, преподаватель: **Спирина М.С**
направление для специальности 09.02.02 «Компьютерные сети»

[illegible]

