

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47
Уникальный программный идентификатор:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

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 «Дискретная математика»

для специальности подготовки
09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

ТОЛЬЯТТИ 2018

Рабочая учебная программа по дисциплине «Дискретная математика» для студентов специальности подготовки 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы» решением Президиума Ученого совета
Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Начальник учебно-методического отдела _____ 

Н.М.Шемендюк

28.06.2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом специальности СПО по специальности 09.02.01. «Компьютерные системы и комплексы» от 28 июля 2014 г. №849

Составил: к.п.н., доцент, Спирина М.С., к. ф. – м. н., доцент Никитенко Т. В..

Согласовано Директор научной библиотеки _____  В.Н.Еремина

Согласовано Начальник управления информатизации _____  В.В.Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Высшая математика»
(наименование кафедры)

Протокол № 10 от « 21 » 01 _____ 2018 г.

Заведующий кафедрой   к.ф.м.н., доцент, Никитенко Т.В.
(подпись) (учебная степень, звание, Ф.И.О.)

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

« 21 » 01 2018 г.

1. Перечень планируемых результатов учения по дисциплине «Дискретная математика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Курс «Дискретная математика» – самостоятельный раздел современной математики, изучающий свойства различных структур, имеющих конечный характер, которые возникают как в самой математике, так и в ее приложениях.

1.1. Целью курса «Дискретная математика» является

- понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
- осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;
- овладение языком математической логики, теории множеств и теории графов как необходимым инструментом будущей профессиональной деятельности;
- приобретение навыков применения логического и математического аппарата к рассмотрению профессиональных проблем.

К основным учебным задачам изучения дисциплины «Дискретная математика» относятся:

- изучение теоретических основ и методов «Дискретной математики»;
- освоение логических операций, формул логики и законов алгебры и логики;
- освоение основных классов функции изучение полноты множеств функций и теоремы Поста;
- освоение основных понятий теории множеств, теоретико- множественных операций и их связей с логическими операциями;
- освоение логики предикатов, бинарных отношений и изучение их видов;
- освоение теории отображений и алгебре предикатов;
- освоение основ алгебры вычетов и умения использовать их к простейшим криптографическим шифром;
- освоение методом математической индукции;
- освоение комбинаторных методов;
- освоение теории графов;
- освоение элементов теории автоматов.

Курс дискретной математики дает возможность приобрести систему знаний и умений.

Студент должен знать:

- основные классы функций, полноту множеств функций;
- основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции;
- метод математической индукции;
- алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;
- основы теории графов и характеристики, виды графов;
- логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;
- логику предикатов, бинарные отношения и их виды;
- элементы теории отображений и алгебры подстановок;
- теорему Поста;

- основы алгебры вычетов и их приложения простейшим криптографическим шифром;
- элементы автоматов.

Студент должен уметь:

- выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач;
- выполнять операции над отображениями и подстановками;
- генерировать основные комбинаторные объекты;
- находить характеристики графов и определять типы графов;
- формировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;
- составлять таблицы истинности для формул логики;
- представлять булевы функции в виде формул заданного типа;
- выполнять операции над предикатами;
- исследовать бинарные отношения на заданные свойства;
- выполнять операции в алгебре вычетов;
- применять простейшие криптографические шифры для шифрования текстов;
- строить простейшие автоматы.

1.2 В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентированы ФГОС специальности, содержание дисциплины позволит обучающимся решать следующие профессиональные задачи:

- выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;
- использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Дискретная математика» у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции
1	2
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 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
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 требования технического задания на проектирование цифровых устройств.
ПК 1.3.	Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Дискретная математика»

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
ОК 1-9, ПК 1.1,1.3 Знает: - основные понятия и приемы дискретной математики; - основные классы функций, полноту множеств функций, теорему Поста; - основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями; - метод математической индукции; - алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов; - основные понятия теории графов, характеристики и виды графов; - основы теории графов; - логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; - логику предикатов, бинарные отношения и их виды; - элементы теории отображений и алгебры подстановок; - основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам; - элементы теории автоматов;	Конспект лекционных и практических занятий. Индивидуальные задания	Тестирование по теме Экспресс - опрос по теме Собеседование по результатам РГР
ОК 1-9, ПК 1.1,1.3 Умеет: - применять методы дискретной математики; - выполнять операции над	Конспект лекционных и практических занятий. Индивидуальные задания. Использование Интернет-ресурса.	Подготовка докладов и рефератов Составление сборников задач по темам

множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач; - выполнять операции над отображениями и подстановками; - генерировать основные комбинаторные объекты; - находить характеристики графов; - определять типы графов и давать их характеристики; - формировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; - применять законы алгебры логики ; - строить таблицы истинности для формул логики; - представлять булевы функции в виде формул заданного типа; - выполнять операции над предикатами; - исследовать бинарные отношения на заданные свойства; - выполнять операции в алгебре вычетов; - применять простейшие криптографические шифры для шифрования текстов; - строить простейшие автоматы.		
---	--	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Дискретная математика» направления **09.02.01** относится к *общепрофессиональным дисциплинам*, ее освоение осуществляется в 3* семестре.

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код компетенций
	<i>Предшествующие дисциплины (практики)</i>	
1.	Элементы высшей математики	ОК 1-9, ПК 1.2, 1.4, 2.2
	<i>Последующие дисциплины</i>	
1.	Основы алгоритмизации и программирования	ОК 1-9; ПК 2.1,2.2,3.3
2.	Теория вероятностей и математическая	ОК 1 -9, ПК 1.2, 1.4, 2.2

	статистика	
--	------------	--

*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 «Дискретная математика» 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 для специальности

Виды занятий	очная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов	116ч.	116ч.
Зачетных единиц	-	-
Лекции (час)	58	6
Практические (семинарские) занятия (час)	54	6
Лабораторные работы (час)	-	-
Самостоятельная работа (час)	4	104
Курсовая работа (+,-)	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	+
Экзамен, семестр /час.	-	-
Зачет, семестр	3 семестр	3 семестр
Контрольная работа, семестр	-	3 семестр

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

4.1. Содержание дисциплины

Очная форма обучения

№ 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	
3 семестр						
1	Раздел 1. Элементы теории множеств Тема 1. Алгебра множеств Основное содержание 1. Язык теории множеств. Способы задания множеств.	4	2	-	-	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем,

	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. Индивидуальные задания. Подготовка докладов, рефератов и презентаций.
2	Тема 2. Отображения 1. Задание отображений. 2. Виды отображений. 3. Функции и отображения. 4. Изоморфизм	2	-	-	-	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Индивидуальные задания
3.	Тема 3. 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.	4	2	-	-	Слайд-лекции. Лекция-дискуссия. Конспект аудиторных занятий. Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме. Индивидуальные задания.
4.	Тема 4. Бином Ньютона. Свойства сочетаний Основное содержание 1. Бином Ньютона. 2. Треугольник Паскаля. 3. Свойства сочетаний.	2	2	-	-	Обсуждение проблемной ситуации. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Лекция-дискуссия.

						Тестирование по теме.
5	Тема 5. Отношения и их виды. Свойства отношений. Основное содержание 1. Бинарные отношения и их свойства. 2. Основные виды бинарных отношений. 3. Разбиения и отношение эквивалентности. 4. Отношение толерантности. 5. Отношение порядка. 6. Отношение доминирования.	4	2	-	-	Слайд-лекции. Экспресс-опрос по теме Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Выполнение РГР №1.
6	Тема 6. Подстановки 1. Операции с подстановками. 2. Свойства умножения подстановок. 3. Инверсия и транспозиция.	2	2	-	-	Слайд-лекции. Лекция-дискуссия. Конспект аудиторных занятий. Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы.
7.	Тема 7. Метод математической индукции 1. Аксиомы Пеано. 2. Аксиома математической индукции 3. Доказательство тождеств, неравенств, кратности.	4	6	-	-	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Обсуждение проблемной ситуации. Подготовка докладов, рефератов и презентаций. Индивидуальные задания.
8.	Раздел 2. Элементы теории графов Тема 8. Основные понятия и определения теории графов Основное содержание	4	2	-	-	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий

	1. Графы. Орграфы. 2. Способы задания графа: графический, матричный (матрица смежности, матрица инцидентности).					Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме Подготовка докладов, рефератов и презентаций. Индивидуальные задания.
9	Тема 9. Связные графы. 1. Цепь. Путь. Контур. 2. Маршруты. Циклы. 3. Связность. 4. Изоморфизм. Планарность. 5. Расстояние.	2	2	-	-	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы.
10.	Тема 10. Виды графов. Операции над графами. Деревья. Основное содержание 1. Операции над графами: объединение, пересечение, кольцевая сумма графов. 2. Эйлеровы и гамильтоновы графы. 3. Деревья. Лес. Бинарные деревья. 4. Кодирование деревьев. Построение дерева по его коду.	2	2	-	-	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме Подготовка докладов, рефератов и презентаций. Индивидуальные задания.
11.	Тема 11. Сети. Минимизация в сети. Кратчайший путь. Основное содержание 1. Сети. Полусные графы. 2. Поток в сети. Постановка основных задач сетевого моделирования. 3. Методы решения сетевых задач.	2	4	-	-	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы.

						Индивидуальные задания Подготовка докладов, рефератов и презентаций. Выполнение РГР №2.
12	Раздел 3. Элементы математической логики Тема 12. Булевы функции. Основное содержание 1. Алгебра высказываний. 2. Формулы алгебры высказываний. 3. Основные законы алгебры логики. 4. Булевы функции. Принцип двойственности. 5. Способы задания булевых функций (аналитический, табличный, на кубе).	2	2	-	-	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Обсуждение проблемной ситуации Подготовка докладов, рефератов и презентаций.
13	Тема 13. Нормальные формы 1. Разложение булевых функций по переменным. 2. Нормальные формы. СДНФ и СКНФ. 3. Приемы приведения БФ к СДНФ и СКНФ.	2	2	-	-	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Обсуждение проблемной ситуации Подготовка докладов, рефератов и презентаций.
14	Тема 14 Минимизация булевых функций. Основное содержание 1. Приемы приведения логических формул к минимальным конъюнктивной и дизъюнктивной нормальным формам (МКНФ и МДНФ). 2. Минимизация на кубе.	2	4	-	-	Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме

	Карты Карно. 3. Логические элементы, комбинационные и релейно-контактные схемы.					Индивидуальные задания Лекция-дискуссия Подготовка докладов, рефератов и презентаций.
15	Тема 15. Неполностью определенные булевы функции. 1. Неполностью определенные (частично определенные) булевы функции. 2. Минимизация неполностью определенных булевых функций.	2	2	-	-	Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме Индивидуальные задания Лекция-дискуссия Подготовка докладов, рефератов и презентаций.
16	Тема 16. Критерий функциональной полноты булевых функций. 1. Полином Жегалкина. Проблема представления логических функций. 2. Функционально замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте – Теорема Поста-Яблонского. 3. Примеры функционально полных базисов.	2	4	-	-	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. Метод резолюций в логике предикатов.	2	2	-	-	Слайд-лекции. Лекция-дискуссия Конспект аудиторных

	3. Логическое следование.					занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельн ой работы. Подготовка докладов, рефератов и презентаций. Т естирование по теме. Выполнение РГР № 3.
18	Тема 18. Нормальные формы логики предикатов 1. Логический вывод в логике предикатов. 2. Клаузная нормальная форма. 3. Логическое следование.	2	4	-	-	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельн ой работы
19	Раздел 4. Формальные системы. Тема 19. Формальные системы. Математические теории. Основное содержание 1. Аксиоматические системы. 2. Проблема полноты, противоречивости и разрешимости теории. 3. Теорема Геделя «О неполноте». 4. Рекурсивные функции.	2	-	2	-	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельн ой работы. Тестирование по теме Обсуждение проблемной ситуации Лекция-дискуссия Подготовка докладов, рефератов и презентаций.
20	Тема 20. Основы теории формальных грамматик. 1. Интерпретации. 2. Исчисления. 3. Синтаксис и семантика языка логики предикатов. 4. Интерпретации:	2	-	-	-	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных

	исчисление высказываний и исчисление предикатов.					для самостоятельн ой работы. Обсуждение проблемной ситуации Лекция- дискуссия Подготовка докладов, рефератов и презентаций
21	Тема 21 Аксиоматические системы. Теория алгоритмов. Машина Тьюринга 1. Понятие алгоритмической системы. 2. Рекурсивные функции. 3. Формализация, уточнение и обобщение понятия алгоритма. 4. Машина Тьюринга и проблемы вычислимости. 5. Тезис Черча. Меры сложности алгоритмов. 6. Эффективные алгоритмы.	2	2	-	-	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельн ой работы.
22	Тема 22. Конечные автоматы Основное содержание 1. Определение конечных автоматов. 2. Виды автоматов. 3. Представление событий в автомате. 4. Способы задания конечных автоматов. 5. Автоматы Мили и автоматы Мура.	2	4	-	-	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельн ой работы. Обсуждение проблемной ситуации Подготовка докладов, рефератов и презентаций.
23	Тема 23. Нечеткие множества и операции над ними 1. Основы нечеткой логики. 2. Нечеткая арифметика.	2	2	-	-	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных

						для самостоятельной работы. Тестирование по теме Обсуждение проблемной ситуации Подготовка докладов, рефератов и презентаций.
24.	Тема 24. Функции принадлежности и методы их построения 1. Нечеткая и лингвистическая переменные. 2. Нечеткие числа и операции над ними.	2	-	-	4	Слайд-лекции. Конспект аудиторных занятий Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Тестирование по теме Обсуждение проблемной ситуации Подготовка докладов, рефератов и презентаций.
	Итого	58	54	-	4	
Промежуточная аттестация по дисциплине						Зачет

№ 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	
3 семестр						
1.	Элементы теории	2	2		30	Конспект аудиторных занятий.

	множеств					Выполнение КР. Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы.
2.	Элементы теории графов	2	2		40	
3.	Элементы математической логики Формальные системы	2	2		34	
Итого		6	6		104	
Промежуточная аттестация по дисциплине						Зачет

4.2.Содержание практических (семинарских) занятий Очная форма обучения

№	Наименование практических занятий	Объем часов	Форма проведения
1	Занятие 1. Алгебра множеств	2	Составление опорного конспекта по теме. Индивидуальные задания. Тренировочная работа. Решения задач
2	Занятие 2. Элементы комбинаторики	2	Составление опорного конспекта по теме. Индивидуальные задания. Тренировочная работа. Решения задач
3	Занятие 3. Бином Ньютона. Свойства сочетаний	2	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Решения задач
4	Занятие 4. Отношения и их виды. Свойства отношений.	2	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Решения задач
5	Занятие 5. Подстановки.	2	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Решения задач
6	Занятие 6. Метод математической индукции.	2	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Отчет по РГР №1
7	Занятие 7-8 . Защита авторских сборников задач	4	Составление опорного конспекта по теме. КР№1
8	Занятие 9. Основные понятия теории графов	2	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Решения задач
9	Занятие 10. Связные графы	2	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Решения задач

10	Занятие 11. Операции над графами. Деревья	2	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Отчет по РГР №2
11	Занятие 12 -13. Потоки в сетях. Минимизация сети	4	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Решения задач КР№2
12	Занятие14. Булевы функции	2	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Решения задач
13	Занятие15. Нормальные формы	2	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Решения задач
14	Занятие16-17. Минимизация булевых функций	4	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Решения задач
15	Занятие18. Неполностью определенные (частные) булевы функции	2	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Решения задач
16	Занятие 19-20. Критерий функциональной полноты булевых функций	4	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Решения задач
17	Занятие 21. Логика предикатов.	2	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Отчет по РГР №3
18	Занятие 22-23. Нормальные формы логики предикатов	4	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Решения задач КР№3
19	Занятие 24. Рекурсивные функции. Машина Тьюринга	2	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Решения задач
20	Занятие 25 -26. Конечные автоматы	4	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Решения задач
21	Занятие 27. Основы нечеткой логики	2	Составление опорного конспекта по теме. Тренировочная работа. Решения задач
	Итого	54	

Заочная форма обучения

№	Наименование практических занятий	Объем часов	Наименование темы (раздела) дисциплины
1	Занятие 1. «Алгебра множеств. Элементы комбинаторики»	2	Составление опорного конспекта по теме. Решения задач
2	Занятие 2. «Основные понятия теории графов. Операции над графами. Методы решения сетевых задач»	2	Составление опорного конспекта по теме. Решения задач
3	Занятие 3. «Булевы функции. Минимизация булевых функций»	2	Составление опорного конспекта по теме. Решения задач
	Итого	6	

4.3.Содержание лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студента является важным фактором успешного изучения курса «Дискретная математика». 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 лабораторные, контрольные и проверочные работы, защита индивидуальных РГР и рефератов, курсовой работы, 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	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
1	2	3	4	5
ОК 1-9 ; ПК1.1, ПК1.3	Выполнение творческих заданий: авторских сборников задач	Авторский сборник задач.	Портфолио	4
Итого за 3 семестр				4

Заочная форма обучения

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
1	2	3	4	5
ОК 1-9, ПК1.1, ПК1.3	Самостоятельное изучение тем: <i>Раздел 1. Элементы теории множеств</i> <i>Раздел 2. Элементы теории графов</i> <i>Раздел 3. Элементы математической логики</i>	Конспект. Решение задач домашнего задания. Составление справочного материала	Основная и дополнительная литература. Интернет ресурсы.	54
ОК 1-9, ПК1.1, ПК1.3	Контрольная работа.	Выполнение контрольной работы	Основная и дополнительная литература, конспекты аудиторных занятий	50
Итого за 3 семестр				104

При самостоятельном изучении тем используется литература 1-10 из п.8. 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

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:

а) $A \cap B$

б) $A \Delta B$

в) $\overline{A} \cup \overline{B}$

г) $\overline{A \cap B}$

д) $A \cap \overline{B}$

е) $\bar{A} \cap \bar{B}$ ж) $\bar{A} \cup B$ з) $\overline{A \cap \bar{B}}$ и) $A \times B$ и $B \times A$ к) B^2

$A = \{1, 3, 5, 9\}, B = \{3, 5, 7, 9\}, U = \{0, 1, 2, 3, \dots, 9\}$

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) $A \cap (B \cup \bar{C})$ 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: $(1 + 2a)^{10}$

Задание 12. Решите уравнение: $C_{x+8}^{x+3} = 5A_{x+6}^3$

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 (рис.1). 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

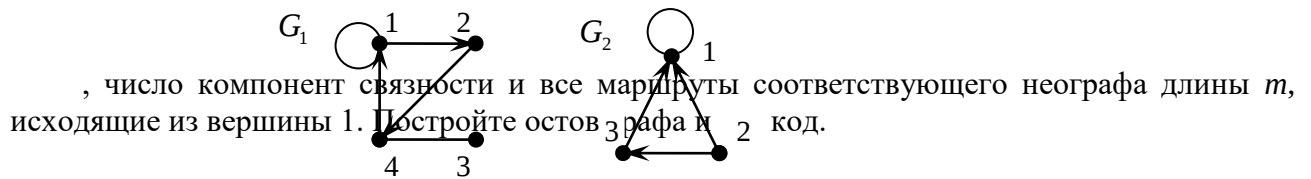


Рис.1.

Задание 3.

Найдите диаметр, радиус и центр графа G (Рис.2). Определите, является ли изображенный граф эйлеровым? Является ли изображенный граф планарным?

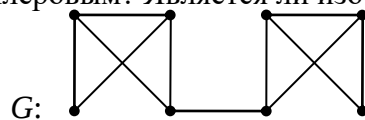


Рис.2.

Задание 4. 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 эйлерова цикла в этом графе.

Вариант	a	b	c	d	f	g	h	k	m	n	Вариант	a	b	c	d	f	g	h	k	m	n
1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	2	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0

Задание 5. Для матрицы

$$\begin{pmatrix} \infty & a & b & c & d \\ e & \infty & f & g & h \\ k & m & \infty & n & p \\ q & r & s & \infty & t \\ x & y & z & w & \infty \end{pmatrix}$$

Буквенные значения взять из задачи 4

а) Найдите кратчайший путь от вершины V_1 до любой другой вершины (Рис.3):

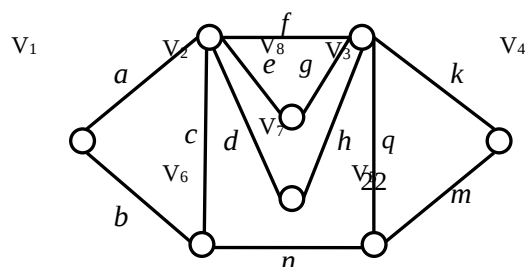
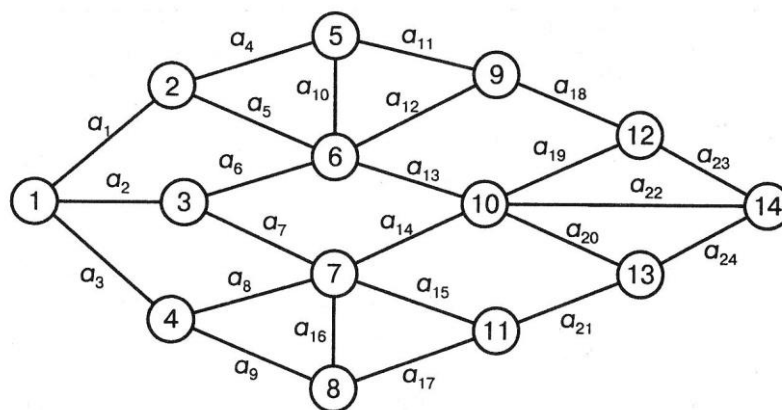


Рис 3

б) Постройте коммуникационную сеть минимальной длины в пункте.

Задание 6. Транспортному предприятию требуется перевезти груз из пункта 1 в пункт 14. На рис. 4 показана сеть дорог и стоимость перевозки единицы груза между отдельными пунктами. Определить маршрут доставки груза, которому соответствуют наименьшие затраты. Описать и обосновать выбор маршрута доставки груза.



Вариант 1

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}	a_{11}
20	18	19	11	15	13	12	14	12	24	21

a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}	a_{16}	a_{17}	a_{18}	a_{19}	a_{20}	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}
20	22	23	24	20	22	31	32	35	37	45	28	30

Задание 7.

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 «Булевы функции»

по теме «Булевы функции»

Выбор варианта 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:

а) постройте таблицу истинности;

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

Задание 2.

Из двух простых высказываний A и B 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: A : «12 делится нацело на 3» и B : «10 делится нацело на 4».

Задание 3

Для заданной булевой функции трех переменных $F(x, y, z)$:

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

$$F(x, y, z) = (x \vee \bar{y}) \rightarrow (\bar{z} \oplus \bar{x});$$

Задание 4

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

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

« y делится на x »; $M_x = \{2, 3, 6\}$; $M_y = \{2, 3, 9, 12, 15\}$.

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

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

Примерные вопросы к зачету и самопроверки

Тема 1. Элементы теории множеств

1. Способы задания множеств.
2. Основные операции над множествами.

3. Законы теории множеств.
4. Кorteжи.
5. Декартовы произведения.
6. Правило суммы.
7. Правило произведения.
8. Принцип включения-исключения.
9. Перестановки без повторений.
10. Размещения без повторений.
11. Сочетания без повторений.
12. Перестановки с повторениями.
13. Бином Ньютона.
14. Треугольник Паскаля.
15. Свойства сочетаний.
16. Подстановки
17. Метод математической индукции

Тема 2. Элементы теории графов

18. Способы задания графа.
19. Матрица смежности.
20. Матрица инцидентности.
21. Связность в графах. Цепь.
22. Связность в графах. Путь.
23. Связность в графах. Контур.
24. Цикл. Связность в графах.
25. Изоморфные графы.
26. Планарные графы.
27. Расстояние в графе.
28. Виды графов, их графическое изображение.
29. Эйлеровы графы.
30. Гамильтоновы графы.
31. Операции над графами: объединение.
32. Операции над графами: пересечение.
33. Операции над графами: кольцевая сумма графов.
34. Деревья. Лес. Бинарные деревья.
35. Сети. Поток в сети.
36. Полусные графы.
37. Постановка основных задач сетевого моделирования.
38. Методы решения сетевых задач.
39. Поиск кратчайших путей.
40. Задача коммивояжера.
41. Поиск гамильтонова цикла.

Тема 3. Элементы математической логики

42. Алгебра высказываний.
43. Формулы алгебры высказываний.
44. Основные законы алгебры логики.
45. Булевы функции.
46. Принцип двойственности.
47. Способы задания булевых функций.
48. Разложение булевых функций по переменным.
49. Нормальные формы. СДНФ и СКНФ.

50. Минимизация булевых функций. Карты Карно.
51. Метод Квайна.
52. Логические элементы, контактные (релейно-контактные) схемы.
53. Полином Жегалкина.
54. Проблема представления логических функций.
55. Функционально замкнутые классы.
56. Теорема о функциональной полноте. Теорема Поста-Яблонского.
57. Примеры основных функционально полных базисов.

Тема 4. Формальные теории

58. Исчисления.
59. Непротиворечивость.
60. Полнота.
61. Принцип дедукции.
62. Аксиоматические системы.
63. Метатеория формальных систем.
64. Понятие алгоритмической системы.
65. Рекурсивные функции.
66. Формализация понятия алгоритма.
67. Машина Тьюринга.
68. Тезис Черча.
69. Определение конечных автоматов.
70. Виды автоматов.
71. Представление событий в автомате.
72. Способы задания конечных автоматов.
73. Автоматы Мили.
74. Автоматы Мура.
75. Основы нечеткой логики.
76. Нечеткая арифметика.
77. Нечеткие множества и операции над ними.
78. Нечеткая и лингвистическая переменные.
79. Функции принадлежности и методы их построения.

Тесты для самоконтроля

Тест для межсессионной аттестации

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

Ответы

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

2. 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) $B \setminus A$

3. 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) $[-1, 5]$

4. Множество $U \setminus A$ равно

Ответы

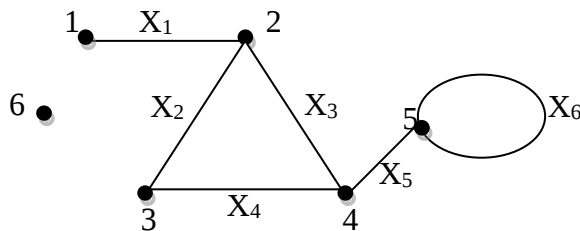
- а) $\bar{A}$ б) U в) $\emptyset$

5. 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

6. Матрица инцидентности неориентированного графа имеет вид:



Ответы

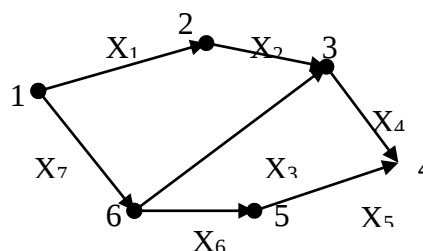
а)
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

б)
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

в)
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

7. 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

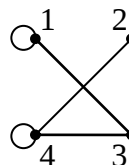
- а) Матрица инцидентности неориентированного графа
 б) Матрица инцидентности ориентированного графа
 в) Матрица смежности ориентированного графа

8. 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)

9. Степени вершин графа G имеют вид:

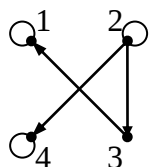


Ответы

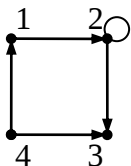
- а) $\deg(V_1)=2, \deg(V_2)=2, \deg(V_3)=3, \deg(V_4)=4$
- б) $\deg(V_1)=3, \deg(V_2)=2, \deg(V_3)=3, \deg(V_4)=4$
- в) $\deg(V_1)=3, \deg(V_2)=2, \deg(V_3)=3, \deg(V_4)=3$

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

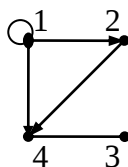
- 1) $X=\{(1, 1), (1, 2), (1, 4), (2, 4), (4, 3)\}$
- 2) $X=\{(1, 2), (2, 3), (2, 2), (4, 1), (4, 3)\}$
- 3) $X=\{(1, 1), (4, 2), (1, 2), (4, 3)\}$
- 4) $X=\{(1, 1), (2, 4), (2, 2), (2, 3), (3, 1), (4, 4)\}$



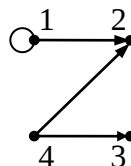
G_1 :



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

Итоговый тест

Зачет по дисциплине проходит в виде тестирования или письменного ответа.

Примерный вариант зачетного билета

1. Задан неориентированный граф множеством вершин $V=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ и списком дуг $X=\{(2,2) (3,2), (5,2) (5,4) (5,4) (5,5) (7,1)\}$. 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.

2. По заданной булевой функции постройте таблицу истинности, приведите функцию к минимальной ДНФ, постройте логическую схему. Найдите СДНФ заданной булевой функции $F(x_1, x_2, x_3) = x_1 \vee x_2 \bar{x}_3 \vee x_3$.

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

4. Даны отрезки $A=[-3;4], B=[2;8], C=(4;6]$. Найдите следующие множества и

а) изобразите их кругами Эйлера: $A \cap B, A \cup B, \bar{A} \cup \bar{B}, \overline{A \cap B}, A \cap \bar{B}$;

б) в координатной плоскости: $A \times B$ и $B \times A, A^2$.

Зачетный тест.

1. 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

2. Число $C_6^4 - C_7^2$ равно:

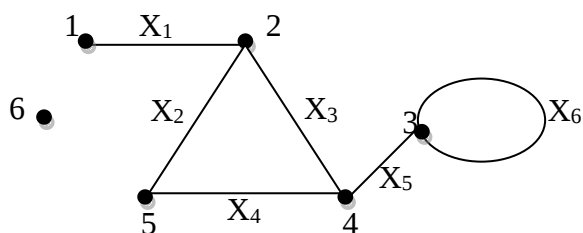
Ответы

а) C_{-1}^4

б) 6

в) -6

3. 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						

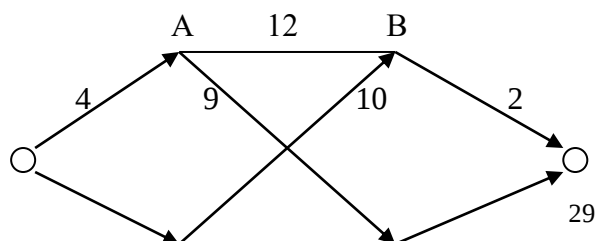
б)

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						

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



s 5 t
C 10 D

имеет длину

Ответы

- а) 13 б) 16 в) 17

5. 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

6. 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 $m = \tilde{N}_n^2$

7. Критический путь – это

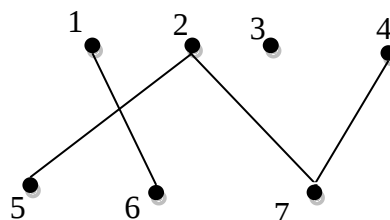
Ответы

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

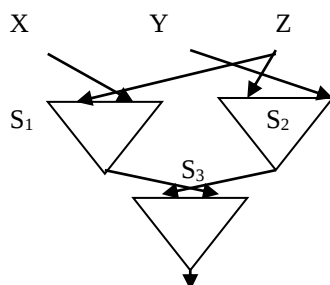
8. Цикломатическое число графа G равно:

Ответы

- а) $v = -1$ б) $v = 0$ в) $v = 8$



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

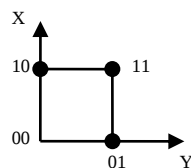


реализует функцию

Ответы

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

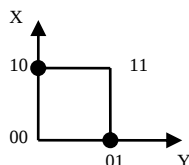
10. Функция, заданная на двумерном единичном кубе E^2 , может быть представлена формулой



Ответы

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

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



Ответы

- а) $X \sim Y$ б) $X \rightarrow Y$ в) $X \oplus Y$

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

Ответы

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

13. 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

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

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

16. 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) $[1111]^T$

17. 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) $[1100]^T$

18. 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) $[01011001]^T$

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

Ответы

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

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

Ответы

- а) $f(X,Y,Z)$
- б) 0
- в) 1

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

Ответы

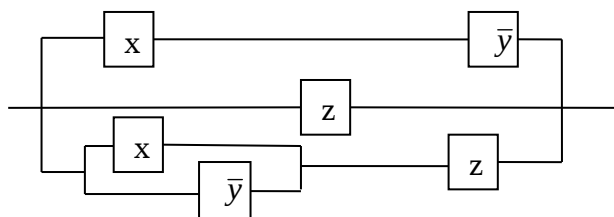
- а) $\bar{X} \wedge f(0,Y,Z) \vee X \wedge f(1,Y,Z)$;
- б) $\bar{X} \vee f(0,Y,Z) \vee X \vee f(1,Y,Z)$
- в) $\bar{X} \wedge f(X,Y,Z) \vee X \wedge f(X,Y,Z)$

22. 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

23. 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) $X\bar{Y} \vee Z \vee (X \vee \bar{Y})Z$

24. 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) $\bar{X}\bar{Y}\bar{Z} \vee \bar{X}Y\bar{Z} \vee X\bar{Y}\bar{Z} \vee X\bar{Y}Z \vee XY\bar{Z}$ в) $\bar{X}Z \vee X\bar{Y} \vee XY\bar{Z}$

25. 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

Итоговая аттестация по дисциплине проходит в виде письменного зачета.

6.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Инновационные образовательные технологии

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ темы / тема лекции	№ практического (семинарского) занятия/наименование темы
Лекция-дискуссия	3, 8, 9, 10	
Обсуждение проблемной ситуации	3, 7, 10, 11	2
Деловая (ролевая игра)		4
Слайд-лекции	Раздел 1-3	
Защита сборников исторических задач		4
Семинар-дискуссия		1,3, 5, 6, 10, 11, 13.

Интерактивные методы обучения, используемые на практических занятиях:

- лекции-дискуссии;
- семинар-дискуссии;
- коллективные решения творческих задач;
- работа в малых группах при решении задач, при обсуждении проблемных ситуаций и во время деловых игр;
- защита сборников исторических задач по темам;
- исследовательский метод.

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 компетенции 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 (зачету) 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, лабораторные работы (при наличии в учебном плане), 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 (семинарских) 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 (зачет).

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 - ориентированных 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:

- коллективные решения творческих задач;
- работа в малых группах;
- исследовательский метод.

Содержание заданий для практических занятий

Темы контрольных работ

1. Контрольная работа №1 «Элементы теории множеств»
2. Контрольная работа №2 «Элементы теории графов»
3. Контрольная работа №3 «Элементы математической логики»

На занятиях используется литература [4], [5], [6], [10].

Контрольная работа №1 «Элементы теории множеств

Задание 1. На дискретном множестве U всех цифр заданы множества A, B, C :

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

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) $A \Delta C$ д) $A \times B$ е) C^2

Задание 2. Даны отрезки $A=[-1;5]$, $B=(2;6]$, $C=(3;8]$ на множестве действительных чисел. Найдите следующие непрерывные множества и изобразите их на числовой прямой:

- а) $(A \cap B) \cup C$ б) $\bar{A} \cup \bar{B}$ в) $\overline{A \cap B}$ г) $(\overline{A \cup B}) \setminus C$ д) $A \times B$ е) C^2

Задание 3. Решите задачи.

- Сколькими способами можно рассадить 8 гостей за круглым столом?
- Сколькими способами можно устроить на работу 8 выпускников факультета программирования программистами в пяти различных фирмах?
- Сколькими способами для 8 программистов, работающих в отделе, можно составить график отпусков, если отпуск планируется на май, июль и ноябрь?
- Из 22 студентов группы нужно выделить 8 человек для прохождения практики в банке. Сколькими способами это можно сделать?

Задание 4. Найдите разложение бинома по степеням: $(1 - \sqrt{2})^6$

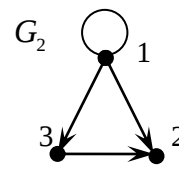
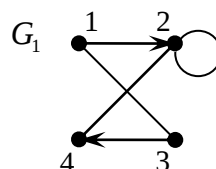
Задание 5. Найдите средний член разложения бинома: $(1 + 2a)^{10}$

Контрольная работа №2. «Элементы теории графов»

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

- Постройте реализацию графа G .
- Постройте матрицу инцидентности графа G .
- Постройте матрицу смежности G .
- Укажите степени вершин полученных графов G .
- 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 .
- Постройте простой цикл, содержащий вершину V_2 .
- Найдите цикломатическое число графа G .
- Постройте остов соответствующего неориентированного графа и запишите 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, цикл любой длины, число компонент связности, цикломатическое число и маршрут длины 5, исходящие из вершины 2. Задайте этот граф списком дуг.



Задание 3. Представьте заданное алгебраическое выражение в виде двоичного дерева (граф-схема этой формулы), листья которого – переменные m, n, y, z, x . Выпишите все возможные ее подформулы $\sqrt{\frac{5x - m}{\sin y \cdot (x + 2m)}}$.

Контрольная работа №3 «Элементы математической логики»

Задание 1. Для заданных булевых функций

1) $F(x_1, x_2, x_3) = (0, 2, 3, 6, 7)$.

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

- постройте таблицу истинности;
- приведите функцию к СДНФ и СКНФ;
- разложите булеву функцию по первой переменной;
- постройте геометрическую реализацию булевой функции на кубе и минимизируйте ее;
- с помощью эквивалентных преобразований приведите функцию к тупиковой ДНФ-форме (упростить формулу аналитически, применяя законы алгебры логики);
- найдите МДНФ с помощью карт Карно;
- постройте соответствующие комбинационную и релейно-контактную схемы;
- постройте соответствующую иерархическую блок-схему;
- постройте полином Жегалкина для заданной булевой функции с помощью треугольника Паскаля; определите, является ли заданная булева функция линейной;
- проверьте принадлежность заданной булевой функции классам Поста.

Задание 2. Пусть A - высказывание «12: на 7» B - «10: на 5», где знак : - деление нацело. Сформулируйте заданные сложные высказывания в терминах естественного языка и на языке алгебры логики. Определите их значение истинности и обоснуйте ответ:

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

Задание 3. Проверьте, являются ли булевы функции F_1 и F_2 эквивалентными:

а) с помощью тождественных преобразований:

б) с помощью таблиц истинности:

$F_1 = X \rightarrow (Y \oplus Z)$ и $F_2 = (X \rightarrow Y) \leftrightarrow (\bar{X} | Z)$

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

6.2 Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

6.3. Курсового работы учебным планом не предусмотрено

6.4. Контрольные работы

Контрольная работа предусмотрена для студентов заочной формы обучения.

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).

Примерный вариант контрольной работы.

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

(1) $8 \in M$; (2), если $a \in M$, то $\frac{2}{a} \in M$; (3) если $a \in M$, то $(4-a) \in M$.

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

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

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 $A = [-1; 5]$, $B = (2; 6]$, $C = (3; 8]$ 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 $A = \{1; 2; 5; 7\}$, $B = \{x; y; z\}$, $C = \{\Delta; \otimes\}$

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 $X: X=\{(1,2), (4,5), (6,5), (7,1), (7,7), (7,2), (6,4), (4,4), (5,4), (6,4)\}$.

9. Постройте реализацию графа G .
10. Постройте матрицу инцидентности графа G .
11. Постройте матрицу смежности G .
12. Задайте соответствующий неориентированный граф матрицей смежности.
13. Укажите степени вершин полученных графов G .
14. 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 .
15. Постройте простой цикл, содержащий вершину V_2 .
16. Найдите цикломатическое число графа G .
17. Постройте остов соответствующего неориентированного графа и запишите его код.

Задание 6. Решите задачи.

- а) Сколькими способами можно рассадить 8 гостей за круглым столом?
- б) Сколькими способами можно устроить на работу 8 выпускников факультета программирования программистами в пяти различных фирмах?
- в) Сколькими способами для 8 программистов, работающих в отделе, можно составить график отпусков, если отпуск планируется на май, июль и ноябрь?
- г) Из 22 студентов группы нужно выделить 8 человек для прохождения практики в банке. Сколькими способами это можно сделать?

Задание 7. Для заданных булевых функций

- 1) $F(x_1, x_2, x_3) = (0, 2, 3, 6, 7)$.
- 2) $F(x_1, x_2, x_3) = x_1 \cdot x_2 \vee \overline{x_1} \cdot x_3$.

- 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 и минимизируйте ее;
- 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 7» B - «10 : на 5», где знак : - деление нацело. Сформулируйте заданные сложные высказывания в терминах естественного языка и на языке алгебры логики. Определите их значение истинности и обоснуйте ответ:

- а) $A \wedge B$ б) $A \rightarrow B$ в) $\overline{A} \rightarrow B$ г) $\overline{B} \rightarrow \overline{A}$ д) $\overline{B} \rightarrow A$ е) $A \oplus B$ ж) $A \leftrightarrow B$.

Задание 9. Известно, что $P(x)$ -« x - четное число », $K(x)$ -«нечетное число». $T(x)$ - «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 для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (зачета)

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированность компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами

Код оцениваемой компетенции	Тип контроля	Вид	Количество элементов, <i>шт.</i>
ОК 3-6, 8,9; ПК 1.1	текущий	Тестирование	5
		РГР №1	12
		Контрольная работа №1	8
		Письменный опрос	10
		Защита авторских сборников задач	6
ОК 2,4,7,9;	текущий	Тестирование	5
		Письменный опрос	10
		РГР №2	7
		Контрольная работа №2	3
ОК 1-3,7-9; ПК 1.1, 1.3	текущий	Тестирование	15
		Письменный опрос	10
		РГР №3	6
		Контрольная работа №3	3
ОК 2-9; ПК 1.1	текущий	Тестирование	15
ОК 1-6,8,9; ПК 1.1, 1.3,2.1,2.2,2.6,3.3, 4.2	промежуточный (зачет)	тестирование	25

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

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства
Знает: ОК 1-9 - основные понятия и приемы дискретной математики; - основные классы функций, полноту множеств функций, теорему Поста; - основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями; - метод математической индукции; - алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов; - основные понятия теории графов, характеристики и виды графов; - основы теории графов.	Приложения 1
Знает: ПК 1.1,1.3 - логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; - логику предикатов, бинарные отношения и их виды; - элементы теории отображений и алгебры подстановок; - основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам; - элементы теории автоматов.	Приложения 3
Умеет: ОК 1-9 - применять методы дискретной математики; - выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач; - выполнять операции над отображениями и подстановками; - генерировать основные комбинаторные объекты; - находить характеристики графов; - определять типы графов и давать их характеристики. Умеет: ПК 1.1,1.3 - формировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Приложения 2 Приложения 4

-применять законы алгебры логики ; - строить таблицы истинности для формул логики; -представлять булевы функции в виде формул заданного типа; - выполнять операции над предикатами; - исследовать бинарные отношения на заданные свойства; - выполнять операции в алгебре вычетов; - применять простейшие криптографические шифры для шифрования текстов; - строить простейшие автоматы.	
---	--

Приложение 1.

Знать.

А. Выбрать правильный ответ:

A1. Декартово произведение $A \times B$ множеств $A = \{3,4\}$ и $B = \{4,5,6\}$ есть множество

- A)** $\{(3,4),(3,5),(3,6),(4,4),(4,5),(4,6)\}$
- B)** $\{12,15,18,16,20,24\}$
- C)** $\{(4,3), (4,4), (5,3), (5,4), (6,3), (6,4)\}$

A2. Даны множества $A = \{x : x \in [1, \infty)\}$ и $B = \{x : x \in [-3, 3]\}$. Тогда множество $[-3, \infty)$ равно:

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

A3. Заданы подстановки:

$$\sigma_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 3 & 1 \end{pmatrix} \text{ и } \sigma_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

Установите соответствие между подстановками $(\sigma', \sigma'', \sigma''')$ и укажите правильный ответ, если

$$\sigma' = \sigma_1 \cdot \sigma_2, \quad \sigma'' = \sigma_2 \cdot \sigma_1, \quad \sigma''' = \sigma_1^2$$

$$1) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 4 & 3 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 2 & 4 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}.$$

- A)** (3, 1, 4)
- Б)** (3, 1, 2)
- B)** (1, 3, 4)

A4. 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:

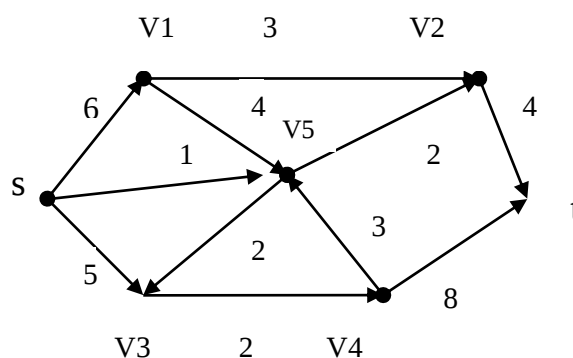
- А) C_{-1}^4
- Б) 6
- В) -6**

А6. Число A_6^2 равно:

- А) 15
- Б) 360
- В) 30**

А7. Критический путь из s в t равен

- А) 7
- Б) 18
- В) 22**



Приложение 2.

Уметь

В. Решить задачу с объяснениями:

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 |

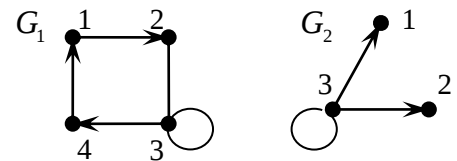
В.2. Известно, что $P(x)$ - « x - четное число», $K(x)$ -«нечетное число». $T(x)$ - « x - простое число». $Q(x,y)$ -« y делится на x ». Выразить в понятиях естественного языка формулы логики предикатов $\forall x (\overline{P(x)} \rightarrow \overline{Q(x,8)})$ и $\exists x (P(x) \wedge T(x) \wedge \exists y ((P(x) \wedge T(x)) \wedge \exists y (x \neq y) \wedge (P(y) \wedge T(y))))$.

В.3. 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.4. 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.5. Даны графы G_1 и G_2 . Найдите $G_1 \cup G_2$, $G_1 \cap G_2$, $G_1 \oplus G_2$. Для неориентированного 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.

а) Найдите длину пути из вершины v_2 в вершину v_4 , составьте путь длины 5, соединяющий любые две вершины. Является ли он простым?



б) Постройте цикл длины 6, содержащий вершину v_4 .

Является ли он простым?

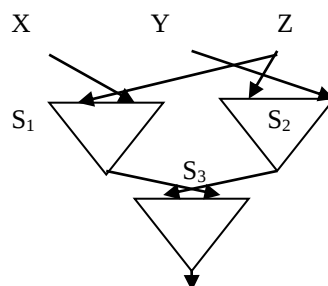
в) Постройте простые циклы, содержащие вершину v_4 . Какую максимальную длину может иметь цикл, содержащий вершину v_4 ?

Приложение 3.

Знать.

А. Выбрать правильный ответ:

A1. 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) $(Z/Y) \cdot (Z-X)$

A2. 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

А3. 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) $(\exists x) : \overline{k(x)} \wedge p(x)$

А4. 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

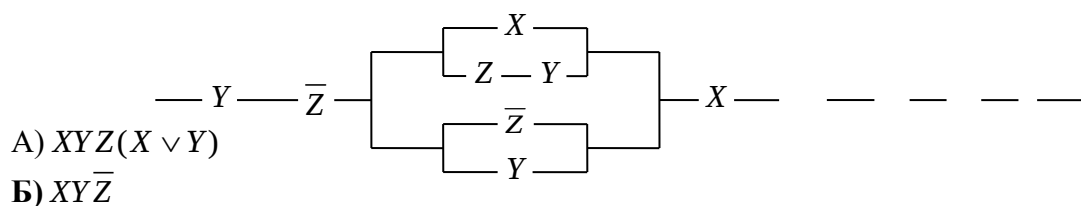
А5. Булевы функции $f(X,Y)$ и $g(X,Y)$ задаются столбцами значений $f = [0110]^T$ и $g = [1011]^T$. Столбец значений функции $(f \oplus g)$ транспонирован в строку

А) $[1101]^T$

Б) $[1011]^T$

В) $[0101]^T$

А6. 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:



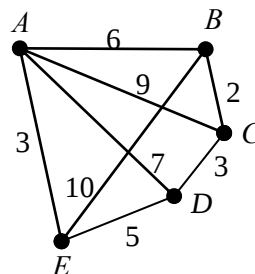
В) $X \vee Y \vee \bar{Z}$

Приложение 4.

Уметь.

В. Решить задачу с объяснениями:

В.1. Взвешенный граф задан рисунком, в которой указаны расстояния между пятью населенными пунктами (в км). Проложите газопровод минимальной длины между этими населенными пунктами и постройте его код. Найдите гамильтонов цикл взвешенного графа, взяв за исходную вершину A .



В.2. Минимизируйте булеву функцию трех переменных $F(x, y, z) = (\bar{x} \vee y)(yz \vee x) \vee yz$, заданную аналитически.

- постройте таблицу истинности;
- приведите функцию к СДНФ и СКНФ;

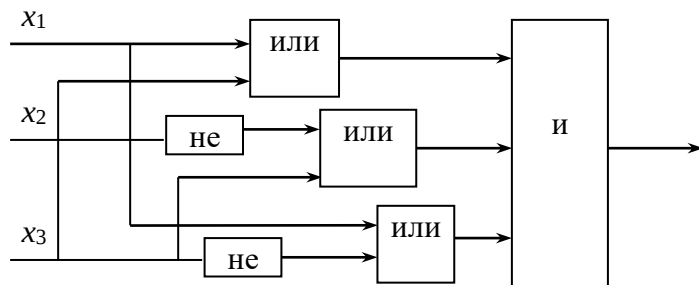
В.3. Найдите множество истинности для двухместных предикатов « $|x - y| > 2$ »; $M_x = \{3, 6\}$; $M_y = \{3, 5, 7\}$, заданных на множестве. Сравните предикаты $P_1(x; y)$ и $P_2(x; y) = P_1(y; x)$.

В.4. Докажите тождество $xy = \overline{1 \oplus xy}$

- аналитически;
- с помощью построения таблицы истинности.

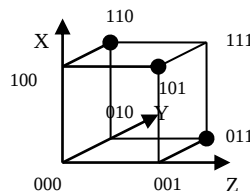
В.5. По заданной логической (комбинационной) схеме составить булеву функцию, минимизировать ее до МДНФ и по ней построить релейно-контактную схему.

Найти соответствующую СДНФ, если:



В 6. Функция, заданная на трехмерном единичном кубе E^3 , имеет СДНФ

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



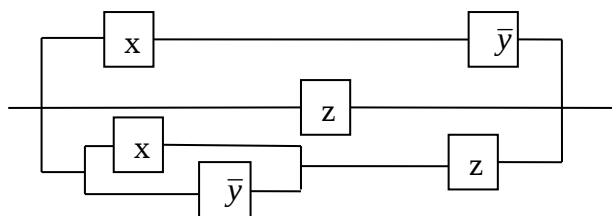
В 7. Функция, заданная СДНФ $f = \bar{X} \bar{Y} \bar{Z} \vee X \bar{Y} \bar{Z} \vee X \bar{Y} Z \vee XYZ$, имеет столбец значений

- A) $[10001101]^T$
- B) $[10010100]^T$
- C) $[01011001]^T$
- D) $[10010101]^T$

В 8. 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:

- A) $XZ \vee \bar{X}Z$
- B) $\bar{X}\bar{Y}Z \vee \bar{X}YZ \vee XYZ \vee X\bar{Y}Z$
- C) Z
- D) $YZ \vee \bar{Y}Z$

В 9. 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:

- A) $X\bar{Y} \vee Z$
- B) $X \vee \bar{Y}$
- C) $X\bar{Y} \vee Z \vee XZ \vee \bar{Y}Z$
- D) $(X \vee Z) \wedge (\bar{Y} \vee Z)$

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.

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. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

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, четко и логически 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 их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует *повышенному уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, 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 числом баллов ниже 61, 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

		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
<i>Уровневая шкала оценки компетенций</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл</i>	<i>недифференцированная оценка</i>
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 - методическая и информационное обеспечение дисциплины

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

Списки 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.
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. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика [Текст] / Ю. П. Шевелев. - СПб : Лань, 2016. - 591 с.

Дополнительная литература:

4. Канцедаль, С. А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для сред. проф. образования / С. А. Канцедаль. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ, 2017. - 221 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=614950>.
5. Слайд-практикум по дисциплине "Дискретная математика, математическая логика и теория алгоритмов" Раздел "Элементы теории множеств" [Электронный ресурс] : для всех направлений ВО / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), [Каф. "Высш. математика"] ; сост. М. С. Спирина. - Тольятти : ПВГУС, 2016. - 2,27 МБ, 63 с. - CD-ROM.
6. Спирина, М. С. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решения [Текст] : учеб. пособие для сред. проф. образования по специальностям "Информ.

системы и программир.", "Сетевое и систем. администрирование" / М. С. Спирина, П. А. Спирин. - М. : Академия, 2017. - 288 с. : ил.

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.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.
8. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. - Загл. с экрана.

8.3. Периодические издания.

1. Естественные и математические науки в современном мире
2. Математика и математическое моделирование.

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

Пакеты компьютерных программ:

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

Компьютерные программы используются для выполнения 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.

11. Поволжский государственный университет сервиса
Факультет СПО
Примерная технологическая карта дисциплины «Дискретная математика»
кафедра «Высшая математика»
Направление подготовки 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

№	Виды контрольных точек	Кол-во контр. точек	Кол-во баллов за 1 контр. точку	Срок прохождения контрольных точек																зач. недел я
				сентябрь				октябрь				ноябрь				декабрь				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Обязательные:																			
1.1	Ведение конспектов	1	5															+		
1.2	Работа на занятиях	10	До 1		+	+	+		+	+	+			+	+		+	+		
1.3	Промежуточное тестирование	1	10									+								
1.4	РГР	3	10				+				+					+				
1.5	Контрольные работы	3	10					+				+				+				
2	Творческий рейтинг:																			
2.1	Научно-иссл. работа	1	10																+	
2.2	Авторские сборники задач	1	5				+													
III	Форма контроля	1										Ат тес тац ион ная нед еля								зачет

