Министерство науки и высшего образования российской федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т.А.
подпись
«_31_» __мая_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.О.17 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

Направление подготовки	01.03.01 Математика
Направленность (профиль)	Математическое моделирование, Преподавание математики и информатики
Форма обучения	очная
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины Б1.О.17 Дискретная математика и математическая логика составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.01 Математика

Программу составила:
И.В. Сухан, ст. преподаватель

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики
протокол № 13 « 18 » апреля 2019 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Гайденко С.В.

подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры
протокол № 9 « 12 » апреля 2019 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю.

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук
протокол № 2 « 24 » апреля 2019 г.
Председатель УМК факультета Титов Г.Н.

подпись

Рецензенты:

Профессор кафедры прикладной математики Кубанского государственного университета кандидат физико-математических наук доцент Кармазин В.Н.

Доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ Луценко Е.В.

2

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Формирование у обучающихся знаний и умений в области использования основ дискретной математики и математической логики в профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины.

Формирование математической культуры студента, фундаментальная подготовка по основным разделам дискретной математики, математической логики и математической кибернетики, овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при решении теоретических и прикладных задач.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Дискретная математика и математическая логика) относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для ее успешного освоения необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения школьного курса математики, а также некоторых разделов из математического анализа и алгебры.

Дискретная математика и математическая логика относятся к числу основных разделов современной математики. Знание основ этих разделов является важной составляющей общей математической культуры выпускника. Эти знания необходимы как при проведении теоретических исследований в различных областях математики, так и при решении практических задач из разнообразных прикладных областей, таких как информатика, программирование, математическая экономика, математическая лингвистика, обработка и передача данных, криптография и др.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных/общепрофессиональных/профессиональных компетенций (УК/ОПК/ПК):

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	**умеет**	**владеет**
1.	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	основные понятия дискретной математики и математической логики, определения и свойства математических объектов, используемых в этих областях; формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений	решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов дискретной математики и математической логики; доказывать утверждения дискретной математики и математической логики	математическим аппаратом дискретной математики и математической логики, навыками алгоритмизации основных задач; методами доказательства утверждений дискретной математики и математической логики
2	ПК-1 Способен решать актуальные и важные задачи фундаментальной	Постановки основных задач дискретной мате-	строить модели объектов и понятий в области	навыками алгоритмизации основных задач

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	**умеет**	**владеет**
	и прикладной математики	матики и математической логики и методы их решения; основы построения дискретно-математических моделей	дискретной математики и математической логики; выбирать адекватные методы решения поставленной задачи	дискретной математики и математической логики; методами их решения

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)	
			5-й	**6-й**
Контактная работа, в том числе:		**124,5**	**72,2**	**52,3**
Аудиторные занятия (всего):		**118**	**68**	**50**
Занятия лекционного типа		52	34	18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	-
Лабораторные занятия		66	34	32
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	4	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,2	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		**55,8**	**35,8**	**20**
Проработка учебного (теоретического) материала		39,8	27,8	12
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений)		6	3	3
Подготовка к текущему контролю		10	5	5
Контроль:				
Подготовка к экзамену		35,7	-	35,7
Общая трудоемкость	**час.**	**216**	**108**	**108**
	в том числе контактная работа	**124,5**	**72,2**	**52,3**
	зач. ед	**6**	**3**	**3**

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№		Количество часов

раз-дела	Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6
1	Комбинаторика	47,8	16	16	15,8
2	Теория графов	56	18	18	20
	Итого по разделам дисциплины	103,8	34	34	35,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4			
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2			
	Подготовка к экзамену	-			
	Общая трудоемкость по дисциплине	108			

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6
1	Алгебра высказываний	22	8	12	2
2	Логика предикатов	20	6	12	2
3	Аксиоматические теории	28	4	8	16
	ИТОГО по разделам дисциплины	70	18	32	20
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2			
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3			
	Подготовка к экзамену	35,7			
	Общая трудоемкость по дисциплине	108			

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины.
2.3.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Комбинаторика	Принцип Дирихле. Правило суммы и правило произведения. Размещения, перестановки и сочетания без повторений. Размещения, перестановки и сочетания с повторениями. Метод включений и исключений. Бином Ньютона. Полиномиальная формула. Рекуррентные соотношения. Линейные рекуррентные уравнения с постоянными коэффициентами. Производящие функции. Применение производящих функций для решения рекур-	Реферат

		рентных уравнений. Энумераторы и денумераторы сочетаний.	
2	Теория графов	Теория графов: основные определения, изоморфизм графов, матричное представление графов. Подграфы, операции над графами. Маршруты, цепи, циклы. Связность. Степени вершин графа. Регулярные графы. Двудольные графы. Поиск в ширину. Метрические характеристики графа. Деревья. Матричная теорема Кирхгофа. Теорема Кэли. Остов минимального веса. Алгоритмы Краскала и Прима. Плоские и планарные графы. Грани плоского графа. Формула Эйлера. Критерии планарности. Алгоритм укладки графа на плоскости. Характеристики непланарных графов. Эйлеровы графы. Алгоритм Флёри. Гамильтоновы графы. Раскраски. Правильная раскраска. Оценки хроматического числа. Хроматический полином. Раскраска планарных графов. Проблема четырех красок.	Коллоквиум, реферат
3	Алгебра высказываний	Возникновение и развитие математической логики. Семантические парадоксы. Парадоксы теории множеств. Кризис в основаниях математики. Алгебра высказываний. Высказывания, логические операции над высказываниями. Формулы алгебры высказываний, таблицы истинности. Построение алгебры высказываний на теоретико-множественной основе. Равносильные формулы алгебры высказываний. Основные равносильности алгебры высказываний. Общезначимые формулы алгебры высказываний. Теорема о подстановках. Теорема о связи общезначимости и равносильности. Теорема о выводе тавтологий из тавтологических импликаций. Тавтологические импликации. Логическое следствие. Необходимые и достаточные условия. Доказательство в алгебре высказываний. Теорема о представлении доказательства в виде цепочки формул. Правила вывода. Прямое и косвенное доказательство. Представление произвольной функции пропозициональных переменных в виде формулы алгебры логики. Дизъюнктивная нормальная форма, совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма, совершенная конъюнктивная нормальная форма. Проблема разрешимости. Критерии тождественной истинности и тождественной ложности произвольной формулы алгебры высказываний. Релейно-контактные схемы. Функции алгебры логики.	Коллоквиум, реферат
4	Логика предикатов	Логика предикатов: предикаты, кванторы. Построение логики предикатов на теоретико-множественной основе. Формулы логики преди-	Реферат

		катов. Значение формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные. Равносильные формулы логики предикатов. Основные равносильности логики предикатов. Предваренная нормальная форма. Общезначимость и выполнимость формул логики предикатов. Проблема разрешимости. Примеры построения математических теорий с использованием логики предикатов.	
5	Аксиоматические теории	Аксиоматический метод. История аксиоматического метода. Аксиоматические теории. Современный аксиоматический метод. Неформальные аксиоматические теории. Примеры неформальных аксиоматических теорий. Формальные аксиоматические теории. Исчисление высказываний. Исчисление предикатов. Теории первого порядка. Теории первого порядка с равенством. Формальная арифметика. Стандартная модель формальной арифметики. Арифметические функции и отношения. Примитивно рекурсивные и рекурсивные функции. Гёделева нумерация формул и выводов в формальной арифметике. Теорема Гёделя о неполноте формальной арифметики.	Реферат

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1.	Принцип Дирихле.	Отчет по лабораторной работе
2.	Правило суммы и правило произведения.	Отчет по лабораторной работе
3.	Размещения, перестановки и сочетания без повторений.	Отчет по лабораторной работе
4.	Размещения, перестановки и сочетания с повторениями.	Отчет по лабораторной работе
5.	Метод включений и исключений.	Отчет по лабораторной работе
6.	Бином Ньютона. Полиномиальная формула.	Отчет по лабораторной работе

7.	Рекуррентные соотношения. Линейные рекуррентные уравнения с постоянными коэффициентами..	Отчет по лабораторной работе
8.	Производящие функции. Применение производящих функций для решения рекуррентных уравнений. Энумераторы и денумераторы сочетаний	Отчет по лабораторной работе
9.	Теория графов: основные определения, матричное представление графов.	Отчет по лабораторной работе
10.	Изоморфизм графов.	Отчет по лабораторной работе
11.	Подграфы, операции над графами. Маршруты, цепи, циклы. Связность. Степени вершин графа. Регулярные графы. Двудольные графы. Поиск в ширину. Метрические характеристики графа.	Отчет по лабораторной работе
12.	Деревья. Матричная теорема Кирхгофа. Теорема Кэли.	Отчет по лабораторной работе
13.	Остов минимального веса. Алгоритмы Краскала и Прима.	Отчет по лабораторной работе
14.	Плоские и планарные графы. Грани плоского графа. Формула Эйлера. Критерии планарности.	Отчет по лабораторной работе
15.	Алгоритм укладки графа на плоскости. Характеристики непланарных графов.	Отчет по лабораторной работе
16.	Эйлеровы графы. Алгоритм Флёри. Гамильтоновы графы.	Отчет по лабораторной работе
17.	Раскраски. Правильная раскраска. Оценки хроматического числа. Хроматический полином.	Отчет по лабораторной работе
18.	Раскраска планарных графов. Проблема четырех красок.	Отчет по лабораторной работе
19.	Высказывания, логические операции над высказываниями. Формулы алгебры высказываний, таблицы истинности. Построение алгебры высказываний на теоретико-множественной основе.	Отчет по лабораторной работе
20.	Равносильные формулы алгебры высказываний. Основные равносильности алгебры высказываний.	Отчет по лабораторной работе
21.	Общезначимые формулы алгебры высказываний. Теорема о подстановках.	Отчет по лабораторной работе
22.	Теорема о связи общезначимости и равносильности. Теорема о выводе тавтологий из тавтологических импликаций. Тавтологические импликации.	Отчет по лабораторной работе
23.	Логическое следствие. Необходимые и достаточные условия.	Отчет по

		лабораторной работе
24.	Доказательство в алгебре высказываний. Теорема о представлении доказательства в виде цепочки формул. Правила вывода.	Отчет по лабораторной работе
25.	Прямое и косвенное доказательство. Представление произвольной функции пропозициональных переменных в виде формулы алгебры логики.	Отчет по лабораторной работе
26.	Дизъюнктивная нормальная форма, совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма, совершенная конъюнктивная нормальная форма.	Отчет по лабораторной работе
27.	Проблема разрешимости. Критерии тождественной истинности и тождественной ложности произвольной формулы алгебры высказываний.	Отчет по лабораторной работе
28.	Релейно-контактные схемы. Функции алгебры логики.	Отчет по лабораторной работе
29.	Логика предикатов: предикаты, кванторы. Построение логики предикатов на теоретико-множественной основе.	Отчет по лабораторной работе
30.	Формулы логики предикатов. Значение формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные.	Отчет по лабораторной работе
31.	Равносильные формулы логики предикатов. Основные равносильности логики предикатов.	Отчет по лабораторной работе
32.	Предваренная нормальная форма. Общезначимость и выполнимость формул логики предикатов. Проблема разрешимости.	Отчет по лабораторной работе
33.	Примеры построения математических теорий с использованием логики предикатов.	Отчет по лабораторной работе

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Работа с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г. Методические указания к изучению курса по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика», утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.

2	Изучение теоретического материала к лабораторным занятиям	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г. Методические указания к изучению курса по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика», утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.
3	Подготовка к зачету/экзамену	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г. Методические указания к изучению курса по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика», утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Лекции, лабораторные занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому лабораторному занятию. В каждом семестре проводятся контрольные работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные и методические материалы

4.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Дискретная математика и математическая логика».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме перечня вопросов для устного опроса, типов заданий к контрольной работе, примерного перечня тем рефератов, вопросов для проведения коллоквиума и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету/экзамену.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Комбинаторика	ОПК-1 ПК-1	Контрольная работа по разделу. Вопросы для устного опроса по разделу. Реферат. Коллоквиум.	Вопрос на зачете/экзамене 1–10. Тестовые задания к экзамену 1–2.
2	Теория графов	ОПК-1 ПК-1	Контрольная работа по разделу. Вопросы для устного опроса по разделу. Реферат. Коллоквиум.	Вопрос на зачете/экзамене 11–14. Тестовые задания к экзамену 3–4.
3	Алгебра высказываний	ОПК-1 ПК-1	Контрольная работа по разделу. Вопросы для устного опроса по разделу. Реферат. Колло-	Вопрос на зачете/экзамене 15–21. Тестовые задания к экзамену 5–7.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
			квиум.	
4	Логика предикатов	ОПК-1 ПК-1	Контрольная работа по разделу. Вопросы для устного опроса по разделу. Реферат.	Вопрос на зачете/экзамене 22–25. Тестовые задания к экзамену 8–10.
5	Аксиоматические теории	ОПК-1 ПК-1	Вопросы для устного опроса по разделу. Реферат.	Вопрос на зачете/экзамене 26–29.

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенции	**Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания**		
	пороговый	**базовый**	**продвинутый**
	Оценка		
	Удовлетворительно /зачтено	Хорошо/зачтено	Отлично/зачтено
ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	**З:** основные определения и формулы дискретной математики и математической логики	**З:** основные определения и формулы курса, формулировки основных утверждений дискретной математики и математической логики	**З:** основные определения и формулы курса, формулировки основных утверждений дискретной математики и математической логики и их доказательства
	У: подбирать адекватные модели дискретных и логических объектов;	**У:** строить собственные модели дискретных и логических объектов;	**У:** строить сложные модели дискретных и логических объектов;
	В: навыками решения некоторых практических задач дискретной математики; навыками воспроизведения освоенного учебного материала	**В:** навыками решения основных практических задач дискретной математики; навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы и обсужде-	**В:** навыками решения практических задач дискретной математики с видоизмененным условием; навыками критического анализа учебной информации

		ния освоенного материала	
ПК-1: Способен решать актуальные и важные задачи фундаментальной и прикладной математики	**З:** основные понятия дискретной математики и математической логики, формулировки основных математических утверждений курса	**З:** основные понятия дискретной математики и математической логики, формулировки основных математических утверждений курса, основы построения дискретных и логических моделей,	**З:** основные понятия дискретной математики и математической логики, формулировки основных математических утверждений курса, основы построения дискретных и логических моделей, основные методы решения задач курса
	У: воспроизводить доказательства стандартных результатов; рещать задачи репродуктивного уровня;	**У:** воспроизводить основную структуру доказательств теорем из курса; решать задачи репродуктивного и реконструктивного уровней	**У:** оценивать строгость математических текстов; обосновывать и оценивать логические ходы в математических рассуждениях и конструкциях; решать задачи репродуктивного, реконструктивного и вариативного уровней
	В: некоторыми навыками и методами доказательства теорем и утверждений	**В:** навыками и методами доказательства теорем и утверждений	**В:** навыками и методами доказательства теорем и утверждений; способностью провести самостоятельное доказательство нового утверждения в рамках курса

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

4.1.1 Вопросы для устного опроса

Вопросы для устного опроса по разделу «Комбинаторика»

1. Сформулируйте принцип Дирихле.
2. Сформулируйте обобщения и усиления принципа Дирихле

3. Сформулируйте правило суммы для множеств. Докажите его. Каким методом вы пользовались при доказательстве?
4. Сформулируйте правило суммы для решения комбинаторных задач. На какие нюансы нужно обращать внимание при применении этого правила?
5. Сформулируйте правило произведения для множеств. Докажите его. Каким методом вы пользовались при доказательстве?
6. Сформулируйте правило произведения для решения комбинаторных задач. На какие нюансы нужно обращать внимание при применении этого правила?
7. Что такое выборка? Почему не достаточно понятия множества и подмножества для этого типа комбинаторных задач?
8. Сформулируйте постановки задач, приводящих к размещениям, перестановкам и сочетаниям без повторений.
9. Выведите формулы для подсчета числа размещений, перестановок и сочетаний без повторений.
10. Поясните понятие факториала. Как он вычисляется? Почему 0! = 1?
11. Докажите формулы для подсчета числа размещений, перестановок и сочетаний без повторений методом математической индукции.
12. Сформулируйте постановки задач, приводящих к размещениям, перестановкам и сочетаниям с повторениями.
13. Выведите формулы для подсчета числа размещений, перестановок и сочетаний с повторениями из комбинаторных соображений.
14. Докажите формулы для подсчета числа размещений, перестановок и сочетаний с повторениями методом математической индукции.
15. Сформулируйте принцип включений и исключений для двух множеств, трех множеств. Докажите.
16. Сформулируйте принцип включений и исключений для нескольких множеств. Докажите формулу, пользуясь методом математической индукции.
17. Сформулируйте принцип включений и исключений для решения комбинаторных задач. Докажите формулу, пользуясь методом математической индукции.
18. Запишите формулу бинома Ньютона.
19. Докажите ее, исходя из комбинаторных соображений.
20. Сформулируйте свойства биномиальных коэффициентов.
21. Запишите полиномиальную формулу. Сформулируйте свойства полиномиальных коэффициентов.
22. Дайте определение рекуррентного соотношения. Существует ли общий метод решения РС?
23. Дайте определение линейного рекуррентного соотношения с постоянными коэффициентами. Существует ли общий метод решения таких РС?
24. Докажите теорему о решении ЛРСПК.
25. Дайте определение производящей функции.
26. Для решения каких задач применяется метод производящих функций?
27. Что такое энумераторы и денумераторы сочетаний?

Вопросы для устного опроса по разделу «Теория графов»

1. Сформулируйте определение графа. Как задается граф?
2. Сформулируйте лемму о рукопожатиях.
3. Сформулируйте и докажите утверждения о степенях вершин в графе.

4. Что означает изоморфизм графов? Почему это понятие важно для теории графов?
5. Докажите, что отношение изоморфизма является отношением эквивалентности.
6. Что такое помеченный и абстрактный граф?
7. Сформулируйте гипотезу реконструируемости.
8. Перечислите локальные и алгебраические операции над графами.
9. Докажите, что отношение гомеоморфизма является отношением эквивалентности.
10. Как определяются n-мерные кубы?
11. Опишите два способа обхода вершин графа (поиск в ширину и глубину).
12. Сформулируйте алгоритм установления двудольности графа.
13. Сформулируйте определение дерева.
14. Сформулируйте признаки дерева.
15. Перечислите свойства центральных вершин графа.
16. Назовите способы обхода вершин в графе.
17. Назовите способы поиска остова в графе.
18. Сформулируйте теорему Кирхгофа.
19. Сформулируйте и докажите теорему Кэли.
20. Как построить матрицу фундаментальных циклов?
21. Укажите отличия алгоритмов Краскала и Прима поиска минимальных остовов.
22. Для каких графов справедлива формула Эйлера о числе вершин, ребер и граней?
23. Что такое сегмент? Какие виды сегментов участвуют в алгоритме?
24. Какие вершины называют контактными?
25. Опишите шаги работы гамма-алгоритма.
26. Как применить гамма-алгоритм к графу с точками сочленения или мостами?
27. Как ставится задача обхода графа?
28. Сформулируйте критерий существования в графе эйлерова цикла.
29. Сформулируйте алгоритм Флери.
30. Как определить количество цепей, покрывающих граф?
31. Приведите примеры гамильтоновых графов.
32. Сформулируйте достаточные условия гамильтоновости графа.
33. Сформулируйте задачу коммивояжера.
34. Какие существуют подходы к решению задачи коммивояжера?
35. В чем заключается проблема четырех красок?
36. Что называют правильной вершинной k-раскраской?
37. Чем различаются понятия k-раскрашиваемого и k-хроматического графа?
38. Что называют хроматическим числом графа?
39. Приведите различные алгоритмы раскрашивания вершин графа.
40. Сформулируйте теоремы, используемые при конструировании хроматического полинома.
41. Покажите, что раскраска карты сводится к раскраске вершин двойственного графа.

Вопросы для устного опроса по разделу «Алгебра высказываний»

1. Что понимается под высказыванием?
2. Сформулируйте основные законы логики.
3. Как образуются составные высказывания?
4. Какие логическая операции определяются над высказываниями? Составьте для них таблицы истинности
5. Какие формы естественного языка соответствуют отрицанию, конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции?
6. В чем разница между разделительной и неразделительной дизъюнкцией?

7. Сформулируйте определение формулы. Как строится это определение? Что такое порождающая последовательность формулы?
8. Сформулируйте определения тождественно-истинной и тождественно-ложной формулы
9. На какие классы можно разбить все формулы?
10. В чем заключается проблема разрешимости? Докажите, что для ее решения достаточно иметь критерий тождественной истинности.
11. Какие формулы алгебры логики называются равносильными?
12. Перечислите основные равносильности АВ.
13. Что называют равносильным преобразованием?
14. Что называют элементарной конъюнкцией? элементарной дизъюнкцией?
15. Что такое ДНФ? КНФ?
16. Сформулируйте определение СДНФ, СКНФ.
17. Приведите алгоритм отыскания совершенных форм с помощью таблиц истинности и с помощью равносильных преобразований.
18. Сформулируйте определение логического следствия.
19. Какие способы проверки логического следствия существуют?
20. Что такое рассуждение?
21. Какие этапы включает в себя анализ рассуждения?
22. Что такое правило вывода?
23. Как строится доказательство?
24. Что называют энтимемой?
25. Как найти следствия из данной совокупности посылок?
26. Как найти пропущенную посылку?
27. Как найти все посылки для данного заключения?
28. Как установить взаимно-однозначное соответствие между булевыми функциями и формулами алгебры высказываний?
29. Как по заданной формуле построить переключательную схему?
30. Какие методы минимизации БФ существуют?

Вопросы для устного опроса по разделу «Логика предикатов»

1. Сформулируйте определение понятия предиката. Почему существуют разные определения? Чем понятие предиката отличается от понятия «высказывание» и «высказывательная форма»?
2. Что такое область определения и область истинности предиката?
3. Почему можно утверждать, что логика предикатов является обобщением логики высказываний?
4. Как предикат «превратить» в высказывание?
5. Какие кванторы вводятся для предикатов? Что такое свободная и связанная переменная? Перестановочны ли кванторы? Почему?
6. Что такое формула логики предикатов? Что такое интерпретация формулы?
7. Сформулируйте определение понятия предиката.
8. Что такое область определения и область истинности предиката?
9. Как определить значение предиката?
10. Какой предикат называется тождественно-истинным? Тождественно-ложным? Выполнимым? Опровержимым? Дайте определение этих понятий через множество (область) истинности.
11. Как изобразить множество истинности предиката с помощью диаграмм Эйлера-Венна?

12. Как выразить множество истинности сложного предиката через множества истинности входящих в него предикатов?
13. Сформулируйте определение понятия предиката.
14. Что такое область определения и область истинности предиката?
15. Какие предикаты называются равносильными? Как связаны множества истинности равносильных предикатов?
16. Как установить равносильность предикатов?
17. В каком случае говорят, что один предикат является следствием другого?
18. Как осуществляется неформальная проверка правильности рассуждений с помощью диаграмм Эйлера-Венна?
19. Как выяснить, является ли формула тавтологией, выполнимой, опровержимой, противоречием?
20. Что такое нормальная (приведенная) форма предиката?
21. Что такое предваренная нормальная форма предиката?
22. Какова структура математической теоремы?
23. Запишите схему, иллюстрирующую структуру прямой, обратной, противоположной, обратной противоположной теорем.

Вопросы для устного опроса по разделу «Аксиоматические теории»

1. Какие виды аксиоматических теорий Вы знаете?
2. Какие Вы знаете свойства аксиоматических теорий?
3. Приведите пример неформальной аксиоматической теории.
4. Приведите пример формальной аксиоматической теории.

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством:

ОПК-1, ПК-1

4.1.2 Задачи для контрольных работ

Задачи для контрольной работы по разделу «Комбинаторика»

1. Сколькими способами можно переставлять буквы в слове «Юпитер» так, чтобы гласные буквы шли в алфавитном порядке?
2. Шесть ящиков различных материалов доставляют на восемь этажей стройки. Сколькими способами можно распределить ящики по этажам?
3. Сколько существует различных семизначных телефонных номеров, если в каждом номере нет повторяющихся цифр?
4. Для полета на Марс необходимо укомплектовать следующий экипаж космического корабля: командир, 1-й помощник, 2-й помощник, два бортинженера и один врач. Командующая тройка может быть отобрана из числа 25 готовящихся к полету летчиков, бортинженеры из числа 20 специалистов, врач — из числа 8 медиков. Сколькими способами можно укомплектовать экипаж исследователей космоса?
5. В гастрономе имеются конфеты трех наименований в коробках. Сколькими способами можно заказать набор из 5 коробок?
6. Сколько имеется шестизначных чисел, в записи которых цифры 1 и 2 встречаются по два раза, а цифры 3 и 4 – по одному разу?
7. Сколькими способами можно переставить буквы слова «каракули» так, чтобы никакие две гласные не стояли рядом?

8. При школе был приусадебный участок с теплицей. В субботу группа ребят из 30 человек работала на этом участке. Они ремонтировали теплицу и поливали огурцы, помидоры и капусту. 15 человек поливали огурцы, 14 – капусту, 16 – помидоры. Огурцы и помидоры поливали 9 человек, огурцы и капусту – 6, помидоры и капусту – 7. Все виды овощей поливали трое ребят. Сколько человек ремонтировали теплицу?
9. 4 поздравительные открытки случайно разложены по четырем конвертам с адресами. В скольких случаях хотя бы одна открытка попадет в свой конверт?

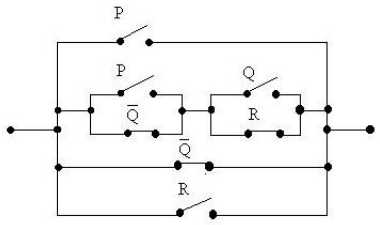
Задачи для контрольной работы по разделу «Теория графов»

1. Задан граф G = ({1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, {{1, 3}, {1, 4}, {1, 6}, {1, 8}, {2, 3}, {2, 5}, {2, 7}, {3, 7}, {4, 7}, {4, 8}}). Изобразите его рисунком. Сколько четных вершин в графе? Укажите висячие вершины. Сколько ребер содержит дополнение графа? Укажите окружение вершины 4. Из заданного графа удалили вершину 7. Сколько в получившемся подграфе ребер?

2. На множестве чисел M={1, 2, 3, 6, 8, 9} задано отношение T: $(a, b)\in T \Leftrightarrow b-a$ четное число. Построить граф для отношения T. Построить его матрицу смежности. Определить свойства T.

Задачи для контрольной работы по разделу «Алгебра высказываний»

1. Составить таблицу истинности для высказывания:
$P \wedge Q \to (Q \wedge \overline{Q} \to R \wedge Q).$
2. Проверить равносильность:
$(A \vee A\overline{B} \vee \overline{A}B)(A \vee \overline{A}C \vee \overline{A}B \vee AB\overline{C}) = A \vee B.$
3. Доказать:
$A \to B, C \to B, D \to A \vee C, D \models B$
4. Проверить правильность умозаключения:
«Будет пасмурная погода со снегом. Если будет снег, то будет и дождь. Если будет пасмурная погода с ветром, то дождя не будет. Вывод: ветра не будет.».
5. Привести формулу к виду СДНФ:
$(AB \to (A \vee B\overline{C} \to \overline{B})) \to (A \vee C \leftrightarrow B \vee \overline{C}).$
6. Привести формулу к виду СКНФ:
$(A \vee \overline{B}\,\overline{C} \to \overline{A} \vee \overline{C}) \to (\overline{B \to A \vee C}).$
7. Упростить релейно-контактную схему:



8. В ящике лежат шары: синие и красные, большие и маленькие, деревянные и пластмассовые.
Предлагается достать шар, соблюдая следующие правила:

1) Чтобы шар был синим, достаточно, чтобы он был большим только при условии, что он пластмассовый.
2) Шар может быть красным или большим, если он деревянный.
3) Чтобы шар был большим, достаточно, чтобы он был деревянным и красным.
Докажите, что эти правила сводятся к двум простейшим условиям. Выясните, какие шары им удовлетворяют.

Задачи для контрольной работы по разделу «Логика предикатов»

1. Пользуясь предикатами $P(x)$ = «x есть произведение конечного числа сомножителей», и $F(x,y)$ = «x есть один из сомножителей числа y» и знаками арифметических операций и отношений записать в символическом виде утверждение:
«Если произведение конечного числа сомножителей равно нулю, то по меньшей мере один из множителей равен нулю».
2. Перечислить свободные и связанные вхождения каждой из переменных в формуле:
$\forall x(\exists y\ P(x,y) \to Q(x,y,z))$;
3. Найти отрицание формулы:
$\forall x\left(A(x) \to B(x)\right) \& \exists x\left(S(x) \& \overline{R(x)}\right)$
4. Выяснить, равны ли множества истинности следующих предикатов:
$\left(\overline{P(x)} \to Q(x)\right) \to \left(\overline{P(x)} \cdot \overline{R(x)}\right)$ и $\overline{P(x)}\left(Q(x) \to \overline{R(x)}\right)$.
5. Выяснить, равносильны ли следующие предикаты, если их рассматривать над множеством действительных чисел R, над множеством рациональных чисел Q, над множеством целых чисел Z и над множеством натуральных чисел N:
$x^2 = 1$ и $(x-1)\left(x+\sqrt{2}\right)(x-1{,}5)(x+1) = 0$.
6. Определить, является ли один из следующих предикатов, заданных на множестве действительных чисел, следствием другого:
$|x| < 3$ и $x^2 - 3x + 2 = 0$.
7. Пусть $P(x)$ и $Q(x)$ — такие одноместные предикаты, заданные над одним и тем же множеством M, что высказывание $\exists x\left(P(x) \to \left(\overline{P(x)} \vee \overline{Q(x)} \to P(x)\right)\right)$ истинно. Доказать, что высказывание $\forall x P(x)$ ложно.
8. Применяя равносильные преобразования, привести к предваренной нормальной форме формулу $\exists x \forall y P(x,y) \to \exists x \forall y Q(x,y)$.
9. Выяснить, будет ли выполняться в логике предикатов логическое следование: $\forall x\left(P(x) \leftrightarrow Q(x)\right) \models \exists x\left(Q(x) \to P(x)\right)$.
10. Для утверждения: «Если дискриминант квадратного трехчлена равен нулю, то его корни совпадают» сформулировать обратное к нему, противоположное и противоположное к обратному утверждению.

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством:

ОПК-1, ПК-1

4.1.3 Темы рефератов

В качестве дополнительной возможности проявить свои способности можно предложить написание реферата. Ниже приведен примерный список тем.

Комбинаторика

1. Магические квадраты.
2. Треугольник Паскаля.
3. Числа Фибоначчи.
4. Фигурные числа.
5. Числа Каталана.
6. Теория Рамсея.
7. Числа Стирлинга.

Теория графов

1. Лабиринты и графы.
2. Проблема четырех красок.
3. Решение комбинаторных задач с помощью теоремы Пойа.
4. Задача коммивояжера.
5. Метод ветвей и границ.
6. Перечисление графов.
7. Представление графов в компьютере.
8. Обзор задач теории графов.
9. Приложение теории графов в различных областях науки и техники.
10. Последние достижения теории графов.
11. Применение теории графов в различных сферах деятельности.
12. Графы и информация.
13. Графы и химия.
14. Графы и биология.
15. Графы и физика.
16. Производящие функции в теории графов

Математическая логика

1. Логика в Древней Индии.
2. Логика Древнего Китая.
3. Логика в Древней Греции.
4. Логика в средние века (VI-XV в.в.).
5. Развитие логики в XVI-XVIII в.в.
6. Логика в России.
7. Становление математической логики.
8. Вклад Г.Лейбница в развитие математической логики.
9. Вклад Дж. Буля в развитие математической логики.
10. Логические парадоксы.
11. Рассуждения и их классификация.
12. Роль математической логики в обучении информатике или математике.
13. Логические основы теории аргументации.
14. Применение ПК для решения логических задач.
15. Полиномы Жегалкина.

16. Базисные системы булевых функций.
17. Приложение теории булевых функций.
18. Приложения булевых алгебр к переключательным схемам.
19. Формализованное исчисление предикатов.
20. Теорема дедукции в логике предикатов.
21. Аксиоматический метод в математике и аксиоматические теории.
22. Математическая логика и программное обеспечение компьютеров.
23. Элементы математической логики в электронных таблицах и базах данных.
24. Математическая логика и системы искусственного интеллекта.
25. Конструктивистская, или интуиционистская, логика.
26. Многозначная логика.
27. Неразрешимость логики первого порядка.
28. Машины Тьюринга и невычислимые функции.
29. Теорема Геделя о неполноте формальной арифметики.

Тема для реферата также может быть предложена студентом и согласована с преподавателем.

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством:

ОПК-1, ПК-1

4.1.4 Вопросы для проведения коллоквиума

Коллоквиум по разделу «Комбинаторика»

1. История развития дискретной математики. Основные типы задач, решаемые в этом разделе математики.
2. Теорема о подсчете числа размещений (без повторений и с повторениями).
3. Теорема о подсчете числа перестановок (без повторений и с повторениями).
4. Теорема о подсчете числа сочетаний (без повторений и с повторениями).
5. Теорема включения и исключения.
6. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.
7. Полиномиальная формула.
8. Решение линейных рекуррентных соотношений с постоянными коэффициентами второго порядка.
9. Формула вычисления очередного члена ряда Фибоначчи по его номеру.
10. Производящие функции.

Коллоквиум по разделу «Теория графов»

1. Основные понятия теории графов. Матричное представление графов.
2. изоморфизм графов
3. Операции над графами.
4. Метрические характеристики графа.
5. Регулярные графы.
6. Двудольные графы.
7. Матричная теорема Кирхгофа.
8. Деревья. Теорема Кэли.

9. Остов минимального веса. Алгоритмы Краскала и Прима.
10. Планарность графов.
11. Грани плоского графа. Формула Эйлера.
12. Алгоритм укладки графа на плоскости.
13. Критерии планарности. Характеристики непланарных графов.
14. Обход графа: эйлеровы и гамильтоновы циклы.
15. Раскраска графов. Правильная раскраска.
16. Оценки хроматического числа. Хроматический полином.
17. Раскраска планарных графов. Проблема четырех красок.

Коллоквиум по разделу «Алгебра высказываний»

1. Возникновение и развитие математической логики. Семантические парадоксы. Парадоксы теории множеств. Кризис в основаниях математики.
2. Алгебра высказываний. Высказывания, логические операции над высказываниями.
3. Формулы алгебры высказываний, таблицы истинности.
4. Построение алгебры высказываний на теоретико-множественной основе.
5. Равносильные формулы алгебры высказываний. Основные равносильности алгебры высказываний.
6. Общезначимые формулы алгебры высказываний. Теорема о подстановках. Теорема о связи общезначимости и равносильности.
7. Теорема о выводе тавтологий из тавтологических импликаций. Тавтологические импликации.
8. Логическое следствие. Необходимые и достаточные условия.
9. Доказательство в алгебре высказываний. Теорема о представлении доказательства в виде цепочки формул.
10. Правила вывода. Прямое и косвенное доказательство.
11. Представление произвольной функции пропозициональных переменных в виде формулы алгебры логики.
12. Дизъюнктивная нормальная форма, совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
13. Конъюнктивная нормальная форма, совершенная конъюнктивная нормальная форма.
14. Проблема разрешимости. Критерии тождественной истинности и тождественной ложности произвольной формулы алгебры высказываний.
15. Релейно-контактные схемы. Функции алгебры логики.

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством:
ОПК-1, ПК-1

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет/экзамен)

Вопросы для подготовки к зачету/экзамену

1. История развития дискретной математики. Основные типы задач, решаемые в этом разделе математики.
2. Теорема о подсчете числа размещений (без повторений и с повторениями).
3. Теорема о подсчете числа перестановок (без повторений и с повторениями).
4. Теорема о подсчете числа сочетаний (без повторений и с повторениями).
5. Теорема включения и исключения.
6. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.

7. Полиномиальная формула.
8. Решение линейных рекуррентных соотношений с постоянными коэффициентами второго порядка.
9. Формула вычисления очередного члена ряда Фибоначчи по его номеру.
10. Производящие функции.
11. Основные понятия теории графов. Операции над графами. Матричное представление графов.
12. Планарность графов.
13. Обход графа: эйлеровы и гамильтоновы циклы.
14. Раскраска графов.
15. История возникновения и становления математической логики. Логические парадоксы.
16. Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний.
17. Тавтологии алгебры высказываний. Равносильность формул. Проблема разрешимости.
18. Логическое следование.
19. Нормальные формы для формул алгебры высказываний и их применение.
20. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.
21. Булевы функции, их применение к релейно-контактным схемам.
22. Предикаты, операции над предикатами. Множество истинности предиката. Равносильность и следование предикатов.
23. Формулы логики предикатов, их интерпретация и классификация. Тавтологии логики предикатов.
24. Равносильные преобразования формул логики предикатов. Проблемы разрешимости.
25. Приложение логики предикатов к логико-математической практике.
26. Формальные аксиоматические теории.
27. Теории первого порядка.
28. Формальная арифметика.
29. Стандартная модель формальной арифметики.

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством:

ОПК-1, ПК-1

Тестовые задания к экзамену

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ
по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика»
ВАРИАНТ № 1

1. Сколькими способами можно составить флаг, состоящий из трех горизонтальный полос различных цветов, если имеется материал пяти различных цветов?
2. Сколькими способами можно поставить в одну шеренгу игроков двух футбольных команд так, чтобы при этом два футболиста одной команды не стояли рядом?
3. Задан граф G = ({1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, {{1, 3}, {1, 4}, {1, 7}, {1, 8}, {2, 7}, {3, 6}, {3, 7}, {3, 8}, {4, 5}, {4, 7}, {7, 8}}). Изобразите его рисунком. Сколько четных вершин в графе? Укажите висячие вершины. Сколько ребер содержит дополнение графа? Укажите окружение вершины 4. Из заданного графа удалили вершину 7. Сколько в получившемся подграфе ребер?
4. На множестве чисел M={2, 4, 6, 8, 10} задано отношение T: $(a, b) \in T \Leftrightarrow b$ делится без остатка на a. Построить граф для отношения T. Построить его матрицу смежности. Определить свойства T.
5. Представить логической формулой высказывание: "*Если допоздна работаешь с компьютером и при этом пьешь много кофе, то утром просыпаешься в дурном расположении духа или с головной болью*".
6. Верно ли умозаключение: C, $(A \to B) \to (C \to A) \models A$.
7. Для булевой функции $A \neg B \vee BC$ построить таблицу истинности, привести к виду СДНФ и СКНФ.
8. Обосновать справедливость (ложность) заключения при помощи диаграмм Эйлера-Венна. Записать на языке теории множеств и логики предикатов.
а) Все вороны собирают картины. Некоторые собиратели картин сидят в птичьей клетке. Значит, некоторые вороны сидят в птичьей клетке.
б) Не всякий, кто умеет писать, может написать книгу. Дети не могут написать книгу. Следовательно, дети не умеют писать.
9. На предметной области D={0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10} задан предикат Q(x, y) = "x делится на y". Рассмотреть все варианты квантификации переменных. Определить истинностное значение полученных высказываний и предикатов.
10. На предметной области D – множестве людей – определены предикаты E(x,y) – "x и y – один и тот же человек", P(x,y) – "x – родитель y", C(x,y) – "x – ребенок y", S(x,y) – "x – сын y", D(x,y) – "x – дочь y", W(x,y) – "x – жена y", M(x) – "x – мужчина", J(x) – "x – женщина". Записать формулы, выражающие следующие утверждения: 1) у каждого есть дедушка, 2) x – свекор, 3) некоторые супруги имеют детей только женского пола.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики — Гайденко С.В.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ
по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика»
ВАРИАНТ № 2

1. Сколькими способами можно выбрать гласную и согласную из слова "*камера*"?
2. Группа студентов изучает восемь различных дисциплин. Сколькими способами можно составить расписание занятий в субботу, если в этот день должны быть три различные дисциплины (порядок не важен)?
3. Задан граф G = ({1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, {{1, 3}, {1, 4}, {1, 6}, {1, 8}, {2, 3}, {2, 5}, {2, 7}, {3, 7}, {4, 7}, {4, 8}}). Изобразите его рисунком. Сколько четных вершин в графе? Укажите висячие вершины. Сколько ребер содержит дополнение графа? Укажите окружение вершины 4. Из заданного графа удалили вершину 7. Сколько в получившемся подграфе ребер?
4. На множестве чисел M={1, 2, 3, 6, 8, 9} задано отношение T: $(a, b)\in T \Leftrightarrow b-a$ четное число. Построить граф для отношения T. Построить его матрицу смежности. Определить свойства T.
5. Представить логической формулой высказывание: "*Если социологические исследования показывают, что потребитель отдает предпочтение удобству и многообразию выбора, то фирме следует сделать упор на усовершенствование товара или увеличение многообразия новых форм*".
6. Верно ли умозаключение: $A, B\to C|=A\neg B\vee BC$.
7. Для булевой функции $A\neg B\vee BC$ построить таблицу истинности, привести к виду СДНФ и СКНФ.
8. Обосновать справедливость (ложность) заключения при помощи диаграмм Эйлера-Венна. Записать на языке теории множеств и логики предикатов.
а) Все крокодилы умеют летать. Все великаны – крокодилы. Значит, все великаны умеют летать.
б) Перья есть только у птиц. Ни одно млекопитающее не является птицей. Значит, все млекопитающие лишены перьев.
9. На предметной области D=N задан предикат Q(*x, y*) = "*x* делится на *y*". Рассмотреть все варианты квантификации переменных. Определить истинностное значение полученных высказываний и предикатов.
10. На предметной области D – множестве людей – определены предикаты E(*x,y*) – "*x* и *y* – один и тот же человек", P(*x,y*) – "*x* – родитель *y*", C(*x,y*) – "*x* и *y* супруги", M(*x*) – "*x* – мужчина", J(*x*) – "*x* – женщина". Записать формулы, выражающие следующие утверждения: 1) у каждого есть отец и мать, 2) *x* – тетя, 3) *x* – внебрачный сын *y*.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики — Гайденко С.В.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ
по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика»
ВАРИАНТ № 3

1. Из группы в 18 человек нужно выделить бригадира и 5 членов бригады. Сколькими способами это можно сделать?
2. В урне 9 белых и 5 черных шаров. Сколькими способами можно вынуть три шара так, чтобы два оказались белыми, а один – черным?
3. Задан граф G = ({1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, {{1, 3}, {1, 7}, {2, 4}, {2, 5}, {3, 6}, {4, 7}, {4, 8}, {7, 8}}). Изобразите его рисунком. Сколько четных вершин в графе? Укажите висячие вершины. Сколько ребер содержит дополнение графа? Укажите окружение вершины 4. Из заданного графа удалили вершину 7. Сколько в получившемся подграфе ребер?
4. Два завода $З_1$ и $З_2$ поставляют продукцию на склад С. Со склада продукция поступает в три магазина $М_1$, $М_2$ и $М_3$. Ввести бинарное отношение Т – "поставщик – потребитель". Построить граф для отношения Т. Построить его матрицу смежности. Определить свойства Т.
5. Представить логической формулой высказывание: " *Чтобы получить профессию или сделать карьеру, необходимо получить хорошее образование и приложить много труда* ".
6. Верно ли умозаключение: $A \vee B$, $A \vee C$, $(B \to C) \to A \models B \vee C$.
7. Для булевой функции $A \neg B \vee BC$ построить таблицу истинности, привести к виду СДНФ и СКНФ.
8. Обосновать справедливость (ложность) заключения при помощи диаграмм Эйлера-Венна. Записать на языке теории множеств и логики предикатов.
а) *У каждого судьи есть честолюбие. Тот, кто честолюбив, ищет пути для самоутверждения. Следовательно, каждый судья ищет пути для самоутверждения.*
б) Ни один эгоист не нравится окружающим. Все обязательные люди окружающим нравятся. Значит, ни один обязательный человек не является эгоистом.
9. На предметной области D={0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9} задан предикат Q(*x, y*) = "*x* имеет отличный от 1 общий делитель с *y*". Рассмотреть все варианты квантификации переменных. Определить истинностное значение полученных высказываний и предикатов.
10. На предметной области D – множестве людей – определены предикаты E(*x,y*) – "*x* и *y* – один и тот же человек", P(*x,y*) – "*x* – родитель y", H(*x,y*) – "*x* – муж *y*", M(*x*) – "*x* – мужчина", J(*x*) – "*x* – женщина". Записать формулы, выражающие следующие утверждения: 1) у каждого есть бабушка, 2) *x* – кузен, 3) у некоторых людей есть сестры.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики — Гайденко С.В.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ
по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика»
ВАРИАНТ № 4

1. Сколькими способами можно распределить 6 пригласительных билетов на концерт среди 30 человек?
2. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5 (цифры в числе могут повторяться)?
3. Задан граф G = ({1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, {{1, 2}, {1, 3}, {1, 5}, {2, 4}, {2, 6}, {2, 8}, {4, 6}, {4, 7}, {6, 8}}). Изобразите его рисунком. Сколько четных вершин в графе? Укажите висячие вершины. Сколько ребер содержит дополнение графа? Укажите окружение вершины 4. Из заданного графа удалили вершину 7. Сколько в получившемся подграфе ребер?
4. Карьер поставляет глину на два кирпичных завода, а заводы поставляют кирпичи на три ДСК. Ввести бинарное отношение Т – "поставщик – потребитель". Построить граф для отношения Т. Построить его матрицу смежности. Определить свойства Т.
5. Представить логической формулой высказывание: "*Если дифференцируемая функция непрерывна, то невозможно, чтобы она была дифференцируема и разрывна* ".
6. Верно ли умозаключение: $A \vee B$, $C \to B$, $B \to A$, $A \to C \models BC$.
7. Для булевой функции $A \neg B \vee BC$ построить таблицу истинности, привести к виду СДНФ и СКНФ.
8. Обосновать справедливость (ложность) заключения при помощи диаграмм Эйлера-Венна. Записать на языке теории множеств и логики предикатов.
а) Взятка – уголовное преступление. Всякое уголовное преступление наказуемо. Следовательно, взятка наказуема.
б) Каждый честный человек выполняет свои обещания. Этот человек не выполняет свои обещания. Следовательно, этот человек – бесчестный.
9. На предметной области D={0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9} задан предикат Q(x, y) = "x+y делится на 3". Рассмотреть все варианты квантификации переменных. Определить истинностное значение полученных высказываний и предикатов.
10. На предметной области D – множестве людей – определены предикаты E(x,y) – "x и y – один и тот же человек", P(x,y) – "x – родитель y", W(x,y) – "x – жена y", M(x) – "x – мужчина", J(x) – "x – женщина". Записать формулы, выражающие следующие утверждения: 1) x – шурин, 2) x – тесть, 3) x – сноха. (Шурин – брат жены, сноха – жена сына)

Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики — Гайденко С.В.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ
по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика»
ВАРИАНТ № 5

1. Сколько существует пятизначных телефонных номеров?
2. Сколько можно набрать комбинаций из 6 карт, каждая из которых содержит два короля и одну даму, если в колоде 36 карт?
3. Задан граф G = ({1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, {{1, 3}, {2, 7}, {3, 5}, {3, 6}, {3, 7}, {4, 5}, {4, 8}, {5, 7}}). Изобразите его рисунком. Сколько четных вершин в графе? Укажите висячие вершины. Сколько ребер содержит дополнение графа? Укажите окружение вершины 4. Из заданного графа удалили вершину 7. Сколько в получившемся подграфе ребер?
4. На множестве M – множестве книг в библиотеке задано отношение T: $(a, b) \in T \Leftrightarrow$ книги a и b имеют переплет одного цвета. Является ли T отношением эквивалентности?
5. Представить логической формулой высказывание: *" Для успешной работы специалисту необходимо иметь высокую квалификацию и проявить настойчивость. Следствием высоких результатов работы может стать карьерный рост и повышение заработной платы* ".
6. Верно ли умозаключение $A \vee C, A \to B, C \to B \models AB \vee BC$.
7. Для булевой функции $A \neg B \vee BC$ построить таблицу истинности, привести к виду СДНФ и СКНФ.
8. Обосновать справедливость (ложность) заключения при помощи диаграмм Эйлера-Венна. Записать на языке теории множеств и логики предикатов.
а) Все хорошие начальники падают с неба. Некоторые плохие начальники поют. Значит, некоторые упавшие с неба люди не умеют петь.
б) Жмурки – детская игра. Некоторые детские игры небезопасны.. Следовательно, жмурки не являются безопасной игрой.
9. На предметной области D={0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10} задан предикат Q(x, y) = "xy – четное число". Рассмотреть все варианты квантификации переменных. Определить истинностное значение полученных высказываний и предикатов.
10. На предметной области D – множестве людей – определены предикаты E(x,y) – "x и y – один и тот же человек", C(x,y) – "x – ребенок y", S(x,y) – "x и y супруги", M(x) – "x – мужчина", J(x) – "x – женщина". Записать формулы, выражающие следующие утверждения: 1) x – кузен, 2) x – теща, 3) некоторые супруги бездетные.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики — Гайденко С.В.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ
по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика»
ВАРИАНТ № 6

1. Сколько четырехзначных чисел, делящихся на 5, можно составить из цифр 0, 3, 4, 5, 7, 8, если каждое число не содержит одинаковых цифр?
2. Сколькими способами можно выбрать шесть человек из группы в 25 студентов?
3. Задан граф G = ({1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, {{1, 5}, {2, 3}, {2, 4}, {2, 5}, {2, 6}, {2, 7}, {3, 5}, {3, 7}, {4, 6}, {57, 8}}). Изобразите его рисунком. Сколько четных вершин в графе? Укажите висячие вершины. Сколько ребер содержит дополнение графа? Укажите окружение вершины 4. Из заданного графа удалили вершину 7. Сколько в получившемся подграфе ребер?
4. На множестве чисел M={2, 4, 6, 8, 10} задано отношение T: $(a, b) \in T \Leftrightarrow b$ делится без остатка на a. Построить граф для отношения T. Построить его матрицу смежности. Определить свойства T.
5. Представить логической формулой высказывание: " *Для успешного поступления в институт школьник должен старательно учиться в школе и делать домашнее задание или заниматься с репетитором* ".
6. Верно ли умозаключение: $A \to B$, $C \to B$, $B \to A$, $A \to C \models B \leftrightarrow C$.
7. Для булевой функции $A \neg B \vee BC$ построить таблицу истинности, привести к виду СДНФ и СКНФ.
8. Обосновать справедливость (ложность) заключения при помощи диаграмм Эйлера-Венна. Записать на языке теории множеств и логики предикатов.

а) *Все солдаты умеют маршировать. Некоторые маленькие дети не умеют маршировать. Следовательно, некоторые маленькие дети не являются солдатами.*

б) Всякий, кто может решить эту задачу, – математик. Коля не может ее решить. Значит, Коля не математик.

9. На предметной области D=N задан предикат $Q(x, y)$ = "$x < y$". Рассмотреть все варианты квантификации переменных. Определить истинностное значение полученных высказываний и предикатов.
10. На предметной области D – множестве людей – определены предикаты $E(x,y)$ – "x и y – один и тот же человек", $C(x,y)$ – "x – ребенок y", $W(x,y)$ – "x – жена y", $M(x)$ – "x – мужчина", $J(x)$ – "x – женщина". Записать формулы, выражающие следующие утверждения: 1) x – золовка (сестра мужа), 2) x – дядя, 3) x – внебрачная дочь y.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики Гайденко С.В.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ
по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика»
ВАРИАНТ № 7

1. Сколько четырехзначных чисел, составленных из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, содержат цифру 3, если цифры в числе не повторяются?
2. Шесть человек рассаживаются на скамейке. Сколько способов сделать это при условии, чтобы два определенных человека оказались рядом?
3. Задан граф G = ({1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, {{1, 3}, {1, 4}, {1, 5}, {1, 6}, {2, 6}, {3, 6}, {3, 7}, {3, 8}, {4, 6}, {6, 7}, {7, 8}}). Изобразите его рисунком. Сколько четных вершин в графе? Укажите висячие вершины. Сколько ребер содержит дополнение графа? Укажите окружение вершины 4. Из заданного графа удалили вершину 7. Сколько в получившемся подграфе ребер?
4. На множестве чисел M={1, 2, 3, 6, 8, 9} задано отношение T: $(a, b)\in T \Leftrightarrow b-a$ четное число. Построить граф для отношения T. Построить его матрицу смежности. Определить свойства T.
5. Представить логической формулой высказывание: "*Для улучшения качества продукции необходимы модернизация производства и контроль качества закупаемого сырья, а также соблюдение технологической дисциплины*".
6. Верно ли умозаключение: $\neg C$, $A\rightarrow(\neg B\rightarrow C)$, $B(A\vee C)|=A\rightarrow C$.
7. Для булевой функции $A\neg B\vee BC$ построить таблицу истинности, привести к виду СДНФ и СКНФ.
8. Обосновать справедливость (ложность) заключения при помощи диаграмм Эйлера-Венна. Записать на языке теории множеств и логики предикатов.
а) Цветы – зеленые звери. Все цветы пьют кефир. Значит, все зеленые звери пьют кефир.
б) Ни одно животное не бессмертно. Кошки – животные. Значит, некоторые кошки не бессмертны.
9. На предметной области D – множестве студентов одной группы – задан предикат Q(*x, y*) = "*x* знаком с *y*". Рассмотреть все варианты одновременной квантификации переменных. Определить истинностное значение полученных высказываний.
10. На предметной области D – множестве людей – определены предикаты E(*x,y*) – "*x* и *y* – один и тот же человек", P(*x,y*) – "*x* – потомок *y*", D(*x,y*) – "*x* – муж *y*", M(*x*) – "*x* – мужчина", J(*x*) – "*x* – женщина". Записать формулы, выражающие следующие утверждения: 1) *x* – теща, 2) *x* – свекор, 3) у некоторых людей нет братьев.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики — Гайденко С.В.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ
по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика»
ВАРИАНТ № 8

1. Сколько существует трехзначных номеров, не содержащих цифры 8?
2. Нужно выбрать два факультатива из шести. Сколькими способами это можно сделать?
3. Задан граф G = ({1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, {{1, 3}, {1, 5}, {2, 6}, {3, 5}, {3, 6}, {3, 7}, {4, 5}, {4, 7}, {4, 8}, {5, 7}}). Изобразите его рисунком. Сколько четных вершин в графе? Укажите висячие вершины. Сколько ребер содержит дополнение графа? Укажите окружение вершины 4. Из заданного графа удалили вершину 7. Сколько в получившемся подграфе ребер?
4. Два завода $З_1$ и $З_2$ поставляют продукцию на склад С. Со склада продукция поступает в три магазина $М_1$, $М_2$ и $М_3$. Ввести бинарное отношение Т – "поставщик – потребитель". Построить граф для отношения Т. Построить его матрицу смежности. Определить свойства Т.
5. Представить логической формулой высказывание: "*Чем больше работаешь над проектом и анализируешь варианты, тем быстрее справишься с заданием и выберешь лучший вариант*".
6. Верно ли умозаключение: $A \to B$, $B \vee C$, $B \to C$, $C \to A \models AB$.
7. Для булевой функции $A \neg B \vee BC$ построить таблицу истинности, привести к виду СДНФ и СКНФ.
8. Обосновать справедливость (ложность) заключения при помощи диаграмм Эйлера-Венна. Записать на языке теории множеств и логики предикатов.
а) Все женщины любят красиво одеваться. Некоторые профессора – женщины. Следовательно, некоторые профессора любят красиво одеваться.
б) Ни одно животное не бессмертно. Кошки – животные. Значит, некоторые кошки не бессмертны.
9. На предметной области D – множестве людей – задан предикат $Q(x, y)$ = "x есть родитель y". Рассмотреть все варианты одновременной квантификации переменных. Определить истинностное значение полученных высказываний.
10. На предметной области D – множестве людей – определены предикаты $E(x,y)$ – "x и y – один и тот же человек", $P(x,y)$ – "x – предок y", $D(x,y)$ – "x – муж y", $M(x)$ – "x – мужчина", $J(x)$ – "x – женщина". Записать формулы, выражающие следующие утверждения: 1) x – тетя, 2) x – внебрачный сын у, 3) у каждого есть отец и мать.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики — Гайденко С.В.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ
по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика»
ВАРИАНТ № 9

1. Из колоды в 36 карт наугад выбирают 5 карт. Сколько существует таких наборов, в которых содержится три туза?
2. Сколько анаграмм можно получить из слова "полдень"?
3. Задан граф G = ({1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, {{1, 2}, {1, 4}, {1, 6}, {1, 8}, {2, 3}, {2, 6}, {3, 4}, {3, 7}, {4, 7}, {5, 6}}). Изобразите его рисунком. Сколько четных вершин в графе? Укажите висячие вершины. Сколько ребер содержит дополнение графа? Укажите окружение вершины 4. Из заданного графа удалили вершину 7. Сколько в получившемся подграфе ребер?
4. Карьер поставляет глину на два кирпичных завода, а заводы поставляют кирпичи на три ДСК. Ввести бинарное отношение T – "поставщик – потребитель". Построить граф для отношения T. Построить его матрицу смежности. Определить свойства T.
5. Представить логической формулой высказывание: "*Для получения прибыли фирме необходимо добиться снижения затрат и повышения производительности труда*".
6. Верно ли умозаключение: B, B∨A, C, C↔A|=AB.
7. Для булевой функции A¬B∨BC построить таблицу истинности, привести к виду СДНФ и СКНФ.
8. Обосновать справедливость (ложность) заключения при помощи диаграмм Эйлера-Венна. Записать на языке теории множеств и логики предикатов.
а) Некоторые телевизоры не являются транзисторными. . Некоторые телевизоры – цветные. Следовательно, некоторые цветные не являются транзисторными.
б) Ни одно животное не бессмертно. Кошки – животные. Значит, некоторые кошки не бессмертны.
9. На предметной области D – множестве людей – задан предикат Q(*x, y*) = "*x* есть ребенок *y*". Рассмотреть все варианты одновременной квантификации переменных. Определить истинностное значение полученных высказываний.
10. На предметной области D – множестве людей – определены предикаты E(*x,y*) – "*x* и *y* – один и тот же человек", P(*x,y*) – "*x* – родитель *y*", C(*x,y*) – "*x* – ребенок y", S(*x,y*) – "*x* – сын *y*", D(*x,y*) – "*x* – дочь *y*", W(*x,y*) – "*x* – жена *y*", M(*x*) – "*x* – мужчина", J(*x*) – "*x* – женщина". Записать формулы, выражающие следующие утверждения: 1) у каждого есть дедушка, 2) *x* – свекор, 3) некоторые супруги имеют детей только женского пола.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики Гайденко С.В.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ
по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика»
ВАРИАНТ № 10

1. В ящике 12 деталей, из них 4 окрашены. Сколько имеется способов выбрать три детали так, чтобы среди них было две окрашенных?
2. На станке должны быть последовательно обработаны 5 различных деталей. Сколько вариантов должен проанализировать технолог для выбора наилучшей последовательности?
3. Задан граф G = ({1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, {{1, 4}, {1, 5}, {1, 7}, {2, 6}, {2, 7}, {3, 6}, {3, 7}, {3, 8}, {4, 7}, {6, 7}}). Изобразите его рисунком. Сколько четных вершин в графе? Укажите висячие вершины. Сколько ребер содержит дополнение графа? Укажите окружение вершины 4. Из заданного графа удалили вершину 7. Сколько в получившемся подграфе ребер?
4. На множестве M – множестве книг в библиотеке задано отношение T: $(a, b) \in T \Leftrightarrow$ книги a и b имеют переплет одного цвета. Является ли T отношением эквивалентности?
5. Представить логической формулой высказывание: "*Для получения прибыли фирме необходимо изменить ассортимент продукции и повысить качество или снизить цены на продукцию*".
6. Верно ли умозаключение: $C \to (A \vee B)$, $A \to (C \vee B) \models A \vee B \vee \neg C$.
7. Для булевой функции $A\neg B \vee BC$ построить таблицу истинности, привести к виду СДНФ и СКНФ.
8. Обосновать справедливость (ложность) заключения при помощи диаграмм Эйлера-Венна. Записать на языке теории множеств и логики предикатов.
а) *Некоторые хорошие начальники падают с неба. Все плохие начальники поют. Значит, ни один поющий человек не упал с неба.*
б) Некоторые учебники содержат схемы и графики. Ни одна книга, содержащая схемы и графики, мне не интересна. Следовательно, некоторые учебники мне не интересны.
9. На предметной области D – множестве людей – задан предикат Q(x, y) = "x есть ровесник y, оба не старше 90 лет". Рассмотреть все варианты одновременной квантификации переменных. Определить истинностное значение полученных высказываний.
10. На предметной области D – множестве людей – определены предикаты E(x,y) – "x и y – один и тот же человек", P(x,y) – "x – родитель y", C(x,y) – "x и y супруги", M(x) – "x – мужчина", J(x) – "x – женщина". Записать формулы, выражающие следующие утверждения: 1) у каждого есть отец и мать, 2) x – тетя, 3) x – внебрачный сын y.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики — Гайденко С.В.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ
по дисциплине «Дискретная математика и математическая логика»
ВАРИАНТ № 11

1. Сколько существует шестизначных чисел, делящихся на пять?
2. Десять книг расставляются на одной полке. Сколькими способами можно их расставить так, чтобы две определенные книги оказались рядом?
3. Задан граф G = ({1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, {{1, 4}, {1, 5}, {1, 6}, {1, 7}, {1, 8}, {2, 6}, {3, 4}, {3, 6}, {3, 7}, {3, 8}, {4, 7}, {6, 7}}). Изобразите его рисунком. Сколько четных вершин в графе? Укажите висячие вершины. Сколько ребер содержит дополнение графа? Укажите окружение вершины 4. Из заданного графа удалили вершину 7. Сколько в получившемся подграфе ребер?
4. На множестве чисел M={2, 4, 6, 8, 10} задано отношение T: $(a, b) \in T \Leftrightarrow b$ делится без остатка на a. Построить граф для отношения T. Построить его матрицу смежности. Определить свойства T.
5. Представить логической формулой высказывание: "*Для создания нового продукта и успешного продвижения его на рынок необходимо овладеть точными технологиями производства и провести анализ рынка*".
6. Верно ли умозаключение: $A \to B$, $C \to A$, $AB \to C$, $A \models \neg C$.
7. Для булевой функции $A\neg B \vee BC$ построить таблицу истинности, привести к виду СДНФ и СКНФ.
8. Обосновать справедливость (ложность) заключения при помощи диаграмм Эйлера-Венна. Записать на языке теории множеств и логики предикатов.
а) *Все актеры тщеславны. Тщеславные люди стремятся к успеху. Следовательно, все актеры стремятся к успеху.*
б) Некоторые люди – марсиане. Марсиане имеют три ноги. Значит, люди с двумя ногами не марсиане.
9. На предметной области D – множестве людей – задан предикат Q(x, y) = "x любит y". Рассмотреть все варианты одновременной квантификации переменных. Определить истинностное значение полученных высказываний.
10. На предметной области D – множестве людей – определены предикаты E(x,y) – "x и y – один и тот же человек", P(x,y) – "x – родитель y", H(x,y) – "x – муж y", M(x) – "x – мужчина", J(x) – "x – женщина". Записать формулы, выражающие следующие утверждения: 1) у каждого есть бабушка, 2) x – кузен, 3) у некоторых людей есть сестры.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики — Гайденко С.В.

Перечень части компетенции, проверяемых оценочным средством:
ОПК-1, ПК-1

4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методические рекомендации к оцениванию результатов самостоятельной работы и контрольных работ

Объем контрольной или самостоятельной работы определяется преподавателем.
Ниже приведены критерии оценивания работы:
Неудовлетворительно – Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.
Удовлетворительно – Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
Хорошо – Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
Отлично – Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой.

Методические рекомендации к оцениванию результатов написания реферата

Преподаватель анализирует качество выполнения работы и оценивает, насколько глубоко осознана и понята актуальность темы, достигнута ли поставленная цель, правильно ли подобраны методы исследования и т.д.
Оценка «**отлично**» выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, в работе присутствуют ссылки на научную литературу, примеры из практики, мнения известных учёных в данной области. Студент работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.
Оценка «**хорошо**» выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, в работе присутствуют ссылки на научную литературу, примеры из практики, мнения известных учёных в данной области.
Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.
Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылался на мнения учёных, не анализировал научную литературу, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

Методические рекомендации к проведению и оцениванию результатов коллоквиума

Коллоквиум – форма учебного занятия, понимаемая как беседа преподавателя с учащимися с целью активизации знаний. Коллоквиум проводится после изучения раздела в форме опроса. Коллоквиум может проводится в устной форме. На коллоквиум выносится часть материала экзамена. Оценка за коллоквиум учитывается при выставлении финальной оценки за экзамен.
Коллоквиум ставит следующие задачи:

- проверка и контроль полученных знаний по изучаемой теме;
- расширение проблематики в рамках дополнительных вопросов по данной теме;
- углубление знаний при помощи использования дополнительных материалов при подготовке к занятию;
- формирование умений коллективного обсуждения (поддерживать диалог в микрогруппах, находить компромиссное решение, аргументировать свою точку зрения, умение слушать оппонента, готовность принять позицию другого учащегося)

Этапы проведения коллоквиума

1. Подготовительный этап:
- формулирование темы и проблемных вопросов для обсуждения;
- постановка целей и задач занятия;
- консультация по ходу проведения занятия.
2. Начало занятия:
- комплектация микрогрупп (при необходимости).
- раздача вопросов по заданной теме для совместного обсуждения в микрогруппах или индивидуально.
3. Подготовка учащихся по поставленным вопросам.
4. Этап ответов на поставленные вопросы:
- в порядке установленном преподавателем, представители от микрогрупп зачитывают выработанные, в ходе коллективного обсуждения, ответы;
- студенты из других микрогрупп задают вопросы отвечающему, комментируют и дополняют предложенный ответ;
- преподаватель регулирует обсуждения, задавая наводящие вопросы, корректируя неправильные ответы;
- после обсуждения каждого вопроса необходимо подвести общие выводы и логично перейти к обсуждению следующего вопроса (важно вопросы распределить таким образом, чтобы ответы микрогрупп чередовались);
- после обсуждения всех предложенных вопросов преподаватель подводит общие выводы.
5. Итог:
- преподаватель должен соотнести цели и задачи данного занятия и итоговые результаты, которых удалось добиться;
- заключительный этап суммирует все достигнутое с тем, чтобы дать новый импульс для дальнейшего изучения и решения обсуждавшихся вопросов (в рамках одного занятия невозможно решить все поставленные проблемы, одна из задач подобного вида занятий – спровоцировать интерес к обсуждаемым проблемам);
- преподаватель должен охарактеризовать работу каждой микрогруппы, выделить наиболее грамотные и корректные ответы учащихся.

Критерии оценки работы студента на коллоквиуме

Оценка	Признаки
отлично	Студент делает яркий и обстоятельный ответ на проблемный вопрос, опираясь на рекомендуемую преподавателем учебную и научную литературу по курсу. Студент активно участвует в полемике по другим проблемам коллоквиума.
хорошо	Студент делает качественный, но недостаточно обстоятельный ответ на проблемный вопрос, он опирается как на учебную, так и на научную литературу. Студент активно участвует в коллоквиуме и обсуждении других проблем.
удовлетворительно	Студент дает сжатый и не основанный преимущественно на литературе учебного характера ответ. В обсуждении иных вопросов в рамках коллоквиума участвует слабо.

неудовлетворительно	Студент дает крайне поверхностный ответ на вопрос из темы коллоквиума, демонстрирует слабую подготовку по конкретной теме и вопросу и слабые умения к научной полемике.

Методические рекомендации к сдаче зачета и экзамена

Согласно учебному плану дисциплины студенты сдают зачет в 5-м семестре и экзамен в 6-м.
Зачет выставляется по результатам работы в семестре: активная деятельность на занятиях, выполнение домашних заданий, текущих самостоятельных и контрольных работ.

Форма проведения экзамена: тестовые задания и устное собеседование по всем вопросам учебной программы.
Ниже приведены критерии оценивания работы:

Оценка «**отлично**» выставляется при глубоком и всестороннем знании материала учебной программы, грамотном, логически стройном и безукоризненным его изложении, умении на основе теоретических знаний делать практические выводы, применять полученные знания при решении задач.
Оценка «**хорошо**» выставляется при твердом и достаточно полном знании материала учебной программы, отсутствии существенных неточностей при его изложении и в ответах на вопросы, умении правильно делать практические выводы, применять полученные знания при решении задач.
Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при достаточно полном знании материала учебной программы, отсутствии грубых ошибок при его изложении и ответах на вопросы, умении на основе теоретических знаний делать практические выводы, применять полученные знания при решении задач.
В случае сомнения в выставлении оценки после ответа студентом на вопросы экзамена преподаватель учитывает его работу в течение семестра: хорошие результаты выполнения контрольных работ могут улучшить оценку по практическому заданию экзамена, а хороший ответ на коллоквиуме – по теоретическим вопросам.
Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при незнании основных вопросов курса или наличии грубых ошибок в ответах на вопросы, неумении на основе теоретических знаний делать практические выводы и применять полученные знания при решении задач.

Критерии оценивания результатов обучения в соответствии с уровнем освоения дисциплины.

Пороговый уровень (оценка *удовлетворительно*): знание и понимание теоретического содержания курса с незначительными пробелами; отсутствие некоторых практических умений при решении задач; недостаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий; владение приемами решения почти всех типов практических заданий; знание формулировок основных определений и утверждений дисциплины, проявление способности к восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения в ходе решения практических заданий; владение и использование основной профессиональной логико-математической лексики.

Базовый уровень (оценка *хорошо*): достаточное знание и понимание теоретического содержания курса, без пробелов; недостаточная сформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях; достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий; владение приемами решения всех типовых практических заданий; знание формулировок всех определений и основных утверждений дисциплины, умение доказывать некоторые из них, применяя

методы обобщения и анализа, проявление способности к восприятию информации, постановке цели и определению путей ее достижения; достаточное владение и использование профессиональной логико-математической лексики.

Продвинутый уровень (оценка *отлично*): полное знание и понимание теоретического содержания курса, без пробелов; полная сформированность необходимых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях; высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий; свободное владение приемами решения всех типовых практических заданий; знание формулировок всех определений и утверждений курса, владение методами доказательств основных утверждений, в ходе которых проявляется способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; владение и свободное использование профессиональной логико-математической лексики.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1. Основная литература.

1. Бабичева, И.В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию: учеб. пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 160 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/30193

2. Сухан, Ирина Владимировна (КубГУ). Графы: учебное пособие / И. В. Сухан, О. В. Иванисова, Г. Г. Кравченко ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Краснодар :2015. - 172 с. : ил. - Библиогр.: с. 168. - ISBN 978-5-8209-1125-5

3. Игошин, Владимир Иванович. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие для студентов вузов / В. И. Игошин. - М. : Академия, 2004. - 447 с. - Биб-

лиогр. : с. 435-442. - ISBN 5769513632.

4. Игошин, Владимир Иванович. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов : учебное пособие для студентов вузов / В. И. Игошин. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2006. - 303 с. - ISBN 5769529148 : 211.30.

5. Кравченко, Григорий Григорьевич (КубГУ). Комбинаторика: учебное пособие по направлениям "Математика", "Математика и компьютерные науки" и специальности "Фундаментальная математика и механика" / Г. Г. Кравченко, О. В. Иванисова, И. В. Сухан ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Изд. 4-е, доп. - Краснодар - 2015. - 142 с. : ил. - ISBN 978-5-8209-1127-9

6. Иванисова, Ольга Владимировна (КубГУ). Математическая логика. Алгебра высказываний учебное пособие / О. В. Иванисова, Г. Г. Кравченко, И. В. Сухан ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : 2017. - 129 с. - ISBN 978-5-8209-1359-4

7. Микони, С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы: учебное пособие / С.В. Микони.. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 192 с. https://e.lanbook.com/book/4316.

8. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике : учеб. пособие / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев.— Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 528 с.: https://e.lanbook.com/book/5251

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Университетская библиотека ONLINE».

5.2. Дополнительная литература.

1. Акимов, Олег Евгеньевич. Дискретная математика : логика, группы, графы / О. Е. Акимов. - Изд. 2-е, доп. - М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001. - 376 с. : ил.ISBN 5932080256

2. Андерсон, Джеймс А. Дискретная математика и комбинаторика / Д. А. Андерсон ; [пер. с англ. М. М. Беловой ; под ред. С. С. Шкильняка, С. Р. Саит-Аметова]. - М. : Вильямс, 2004. - 957 с. : ил. - Библиогр. : с. 850-855. - ISBN 5845904986. - ISBN 0130869988

3. Ермолаева, Н.Н. Практические занятия по алгебре. Элементы теории множеств, теории чисел, комбинаторики. Алгебраические структуры : учеб. пособие / Н.Н. Ермолаева, В.А. Козынченко, Г.И. Курбатова.. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 112 с https://e.lanbook.com/book/49469

4. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов: учеб. пособие / М.М. Глухов — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 112 с https://e.lanbook.com/book/112

5. Иванов, Борис Николаевич. Дискретная математика : алгоритмы и программы : полный курс / Иванов, Борис Николаевич ; Б. Н. Иванов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 405 с.

6. Иванов, Борис Николаевич. Дискретная математика : алгоритмы и программы : полный курс / Б. Н. Иванов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 405 с. - Библиогр.: с. 399-400. - ISBN 9785922107877

7. Клековкин, Г.А. Введение в перечислительную комбинаторику: учеб. пособие / Г.А. Клековкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с. https://e.lanbook.com/book/101841

8. Кузнецов, Олег Петрович. Дискретная математика для инженера / О. П. Кузнецов. - Изд. 5-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань , 2007. - 395 с. : ил. - Библиогр. : с. 388-389. - ISBN 9785811405701

9. Лавров, И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алго-

ритмов : учеб. / И.А. Лавров, Л.Л. Максимова.— Москва : Физматлит, 2002. — 256 с. : https://e.lanbook.com/book/2242

10. Лихтарников, Л.М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения : учеб. пособие / Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева.— Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 288 с: https://e.lanbook.com/book/231

11. Макоха, А.Н. Дискретная математика : учеб. пособие / А.Н. Макоха, П.А. Сахнюк, Н.И. Червяков. — Москва : Физматлит, 2005. — 368 с. https://e.lanbook.com/book/2256

12. Новиков, Федор Александрович. Дискретная математика : для бакалавров и магистров : учебник для студентов вузов / Ф. А. Новиков. - 2-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2013. - 399 с - ISBN 9785496000154

13. Редькин, Н.П. Дискретная математика: учебник / Н.П. Редькин. — Москва : Физматлит, 2009. — 264 с. https://e.lanbook.com/book/2293.

14. Соболева, Татьяна Сергеевна. Дискретная математика: учебник для студентов вузов / Т. С. Соболева, А. В. Чечкин ; под ред. А. В. Чечкина. - М. : Академия, 2006. - 255 с. -. - Библиогр. : с. 252. - ISBN 5769528230.

15. Спирина, Марина Савельевна. Дискретная математика : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / М. С. Спирина, П. А. Спирин. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2007. - 368 с. - Библиогр.: с. 366. - ISBN 9785769545627

16. Математическая логика и теория алгоритмов: учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - 5-е изд., стер. - Москва : Юрайт, 2018. - 255 с. - https://biblio-online.ru/book/4A10DE4E-50A1-4D31-943A-6F5BD68B635B.

17. Успенский, В.А. Вводный курс математической логики : учеб. Пособие — Москва : Физматлит, 2007. — 128 с: https://e.lanbook.com/book/2355

18. Дискретная математика: курс лекций и практических занятий : учебное пособие для студентов вузов / С. Д. Шапорев. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 396 с. : ил. - ISBN 9785941577033 :

19. Введение в дискретную математику: учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Прикладная математика" / С. В. Яблонский ; под ред. В. А. Садовничего. - 4-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2003. - 384 с. - ISBN 5060046818

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Текущая самостоятельная работа студента, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений, осуществляется при проработке материалов лекций и соответствующей литературы, подготовке к рубежному и итоговому контролям, подготовке к выполнению лабораторных работ, их выполнению и написанию отчетов.

Для улучшения качества и эффективности самостоятельной работы студентов предлагаются методические указания к лабораторным работам, списки основной и дополнительной литературы. Все методические материалы предоставляются как в печатном, так и в электронном видах.

Текущая и опережающая СРС, заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- изучение теоретического материала к лабораторным занятиям;
- подготовке к зачету и экзамену.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа, направленная на развитие интеллектуальных умений, комплекса профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов заключается в

– поиске и анализе научных публикаций по каждому разделу курса их структурированию и представлении материала для презентации на рубежном контроле;

– участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий.

Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1. Microsoft Windows 10
2. Microsoft Office PowerPoint Professional Plus.

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)/
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com).
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (www.biblioclub.ru)

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
2.	Лабораторные занятия	Помещение для проведения лабораторных занятий оснащенное учебной мебелью, доской маркером или мелом
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, доской маркером или мелом

4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета