

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Дискретная математика и математическая логика рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 02.03.01_2024_624.plx
02.03.01 Математика и компьютерные науки
Цифровые технологии

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: экзамены 2
в том числе:		
аудиторные занятия	72	
самостоятельная работа	34,2	
часов на контроль	34,75	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	17 2/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	36	36	36	36
Практические	36	36	36	36
Консультации (для студента)	1,8	1,8	1,8	1,8
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	75,05	75,05	75,05	75,05
Сам. работа	34,2	34,2	34,2	34,2
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доцент каф. математики, физики и информатики, Кудрявцев Николай Георгиевич

Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика и математическая логика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807)

составлена на основании учебного плана:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

утвержденного учёным советом вуза от 01.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 11.04.2024 протокол № 8

И. о. зав. кафедрой и.о. зав.кафедрой Богданова Р. А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой и.о. зав.кафедрой Богданова Р. А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой и.о. зав.кафедрой Богданова Р. А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой и.о. зав.кафедрой Богданова Р. А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой и.о. зав.кафедрой Богданова Р. А.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<i>Цели:</i> получение базовых знаний по основам теории множеств, булевых функций, теории графов, конечных автоматов и математической логики в итоге - знакомство с математическим аппаратом, используемым при работе с компьютером, позволяющим успешно работать в области программирования, компьютерного и математического моделирования и качественного анализа
1.2	<i>Задачи:</i> - формирование у студентов системы представлений о математических основах компьютерного представления обработки хранения и передачи информации, логических методах формальных рассуждений и возможностях их применения; - развитие общей математической культуры: умения логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Алгебра
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Проектная деятельность в цифровых технологиях
2.2.2	Базы данных
2.2.3	Архитектура ЭВМ
2.2.4	Технологии программирования
2.2.5	Цифровые технологии в профессиональной деятельности

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности
ИД-1.ОПК-1: Знает основные понятия, определения, свойства математических объектов, формулировки и методы доказательств математических утверждений
Знаком с основными понятиями и определениями математических объектов. Знает свойства математических объектов, а также формулировки и методы доказательств математических утверждений
ИД-2.ОПК-1: Умеет доказывать утверждения, решать задачи в области математических наук
Умеет доказывать утверждения, связанные с математическим аппаратом дискретной математики, решать задачи, связанные с булевыми функциями, теорией графов, конечными автоматами и исчислением высказываний
ИД-3.ОПК-1: Способен консультировать в области фундаментальной математики
Способен объяснять постановку задач и способы их решения из области дискретной математики, также проводить консультации по этим вопросам

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Элементы теории множеств						
1.1	Определение множества; Способы задания множеств; Операции над множествами /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

1.2	Декартово произведение множеств; Отношения на множествах, свойства отношений; /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.3	Операции над множествами /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.4	Отношения на множествах /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.5	Бесконечные множества. Оценка мощности бесконечных множеств /Ср/	2	1,6	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 2. Булевы функции							
2.1	Кортежи, двоичные векторы, двоичные числа, операции над двоичными числами /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.2	Способы задания и представления булевых функций; Элементарные булевы функции. Логические схемы /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.3	Формулы булевой функции; Несущественные переменные; Полином Жегалкина /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.4	Дизъюнкция; Конъюнкция; СДНФ, СКНФ, ДНФ, КНФ /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.5	Минимизация формул. Формулы эквивалентных преобразований ; Задачи синтеза и анализа булевых функций /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.6	Замыкание булевых функций, замкнутые классы, теорема Поста о полноте /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.7	Системы счисления (2, 8, 10, 16). Преобразования из одной системы счисления в другую. Операции с двоичными числами /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.8	Способы задания булевых функций. Элементарные булевы функции. Логические схемы /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.9	СДНФ, СКНФ, ДНФ, КНФ. Формулы эквивалентных преобразований. /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

2.10	Задачи синтеза и анализа комбинационных автоматов. Карты Карно. Логические схемы /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.11	Полином Жегалкина. Линейные функции. Основные замкнутые классы /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.12	Анализ систем булевых функций на полноту /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.13	Синтез логических схем. Разработка функций, формул и принципиальной схемы дешифратора для семисегментного индикатора /Ср/	2	18,2	ИД-1.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Расчетное задание
Раздел 3. Введение в теорию графов							
3.1	Определение графа, ориентированные и неориентированные графы, маршруты, цепи, циклы /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.2	Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности. Возведение матрицы смежности в степень. /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.3	Изоморфизм графов. Степени вершин графов (валентность). Связь степеней вершин, количества ребер и количества вершин. Регулярные графы. Полные графы. /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.4	Эйлеровы цепи и циклы. Гамильтоновы циклы /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.5	Двудольные графы. Метрика графа. Планарные и плоские графы. Теорема Эйлера о плоских графах. Цикломатическое число графа /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.6	Вводные понятия теории графов. Псевдограф. Мультиграф. Подграф. Надграф. Частичный граф. Маршруты, цепи, циклы /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.7	Смежность. Инцидентность. Степень вершины. Однородный граф. Полный граф. /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.8	Изоморфизм. Матрицы смежности и инцидентности. /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.9	Эйлеровы и Гамильтоновы графы. /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

3.10	Двудольные графы. Планарные и плоские графы. Компоненты связности. Теорема Эйлера о плоских графах. Цикломатическое число графа /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.11	БДД-граф логической схемы. Построение графов логических схем /Ср/	2	8,1	ИД-1.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Расчетная работа
Раздел 4. Конечные автоматы							
4.1	Определение конечного автомата; Автоматное преобразование информации. Способы задания конечных автоматов /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
4.2	Реализации конечных автоматов. Автоматы Мили и Мура. Использование конечных автоматов для описания систем управления /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
4.3	Определение и способы задания конечного автомата /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
4.4	Моделирование систем управления при помощи конечного автомата /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
4.5	Моделирование поведения робота на конвейере при помощи конечного автомата /Ср/	2	2,3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Расчетная работа
Раздел 5. Основы формальной логики							
5.1	Основные вопросы, которые изучает формальная логика; Логика высказываний; Формулы логики высказываний. Формулировка и доказательство теорем /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
5.2	Силлогизмы; Логическое следствие; Основная теорема логического вывода; Метод резолюций /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
5.3	Основы логики предикатов. Логический вывод в логике предикатов /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
5.4	Формулы логики высказываний. Моделирование логических рассуждений /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
5.5	Формулировка и доказательство теорем /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

5.6	Примеры рассуждений и интерпретаций в логике предикатов /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
5.7	Моделирование логических рассуждений. Решение логических головоломок. /Ср/	2	4	ИД-1.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Устный опрос
	Раздел 6. Консультации						
6.1	Консультация по дисциплине /Конс/	2	1,8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1		0	
	Раздел 7. Промежуточная аттестация (экзамен)						
7.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	34,75	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1		0	
7.2	Контроль СР /КСРАТТ/	2	0,25	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1		0	
7.3	Контактная работа /КонсЭк/	2	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Дискретная математика и математическая логика
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущих контролей (комплекты задач и вопросы к коллоквиуму) и вопросов для экзамена

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Оценочные средства для текущего контроля приведены в Приложении №1

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Рефераты не предусмотрены.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Что такое множество, способы задания и описания множеств. Элементы множеств, подмножества, знаки включения и принадлежности. Порождающие и разрешающие процедуры задания множеств. Теорема о количестве подмножеств конечного множества.
2. Мощность множества. Мощность конечного и бесконечного множеств. Множество всех подмножеств. Вывести формулу мощности множества всех подмножеств.
3. Универсальное множество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, симметрическая разность. Диаграммы Эйлера-Венна.
4. Декартово произведение множеств. Мощность декартова произведения. Кортжи и проекции. Двоичные векторы. Теорема о количестве двоичных n-разрядных векторов.
5. Отношения на множествах. Свойства отношений: рефлексивность, транзитивность, эквивалентность. Отношения эквивалентности. Классы эквивалентности. Фактормножество
6. Булевы функции. Способы задания булевых функций. Таблицы истинности. Гиперкуб. Количество ребер и вершин в гиперкубе. Теорема о количестве булевых функций от n-переменных
7. Элементарные булевы функции. Таблицы истинности элементарных булевых функций и логические вентили.
8. Формулы булевых функций. Несущественные переменные. Интерпретация формул
9. Минимизация формул булевых функций. Правила эквивалентных преобразований
10. Определение конъюнкции (дизъюнкции), ранг конъюнкции (дизъюнкции). Нормальные формы: ДНФ, КНФ.

Совершенные нормальные формы СДНФ, СКНФ.

11. Минимизация формул булевых функций. Карты Карно
12. Задачи синтеза и анализа цифровых схем.
13. Суперпозиция. Замыкание. Замкнутые классы.
14. Классы T0 и T1. Вывести формулу мощности каждого из этих классов
15. Определение двойственной функции. Класс самодвойственных функций. Мощность множества самодвойственных функций.
16. Определение отношения сравнения на множестве двоичных векторов. Сравнимые наборы. Класс монотонных функций.
17. Представление булевой функции в виде полинома Жегалкина. Класс линейных функций.
18. Теорема Поста о полноте системы булевых функций. Инженерная интерпретация понятия полноты системы.
20. Ориентированный, неориентированный и смешанный графы. Псевдограф. Мультиграф.
21. Матрицы смежности и инцидентности.
22. Маршруты, цепи, простые цепи, циклы.
23. Степень вершины или валентность. Теорема Эйлера о сумме степеней вершин в графе.
24. Однородные графы. Связь степеней вершин, количества вершин и количества ребер в однородном графе.
25. Полный граф. Формулы соотношений между количеством ребер и вершин для полного графа
26. Понятие связности в графе. Определение компоненты связности.
27. Планарные и плоские графы. Определение грани. Теорема Эйлера о планарном графе (связь между количеством граней, количеством ребер и количеством вершин). Цикломатическое число графа
28. Что такое бинарная диаграмма решений или BDD-граф булевой функции. Привести пример.
29. Двудольные графы. Граф K_{3,3} и задача о трех домах и трех колодцах.
30. Деревья и лес. Каково соотношение количества ребер и вершин в дереве.
31. Задача о Кениксбергских мостах. Эйлеровы цепи и циклы. Теорема об Эйлеровом графе.
32. "Детская" головоломка Гамильтона, Задача комивояжера, Гамильтонов цикл и гамильтонов граф. Достаточное условие графа быть гамильтоновым.
33. Что такое р-хроматический граф. Хроматическое число графа. Чему равны хроматические числа полного и двудольного графов. Описать идею нахождения хроматического числа произвольного графа. Внутреннее устойчивое подмножество. Максимальное внутреннее устойчивое подмножество.
34. Что такое конечный автомат. Способы представления конечного автомата. Граф переходов. Таблица переходов. Автоматы Мили и Мура
35. Предмет изучения формальной логики. Логика высказываний. Что такое высказывание. Определение формулы в логике высказываний. Что такое базис Фреге. Что такое тавтология. Что такое невыполнимая формула, что такое общезначимая формула. Формулы и фразы естественного языка
36. Что такое суждения. Схемы доказательства истинности суждений и силлогизмы. Показать на примере "Спросила-сказал"
37. Доказательство истинности суждений и метод интерпретаций
38. Доказательство истинности суждений и основная теорема логического вывода
39. Доказательство истинности суждений и метод резолюций. Что такое резольвента. Что такое пустая резольвента.
40. Логика предикатов. Что такое предикат и чем он отличается от высказывания. Что такое n-местный предикат. Привести примеры.
41. Определение формулы в логике предикатов. Что такое кванторы существования и всеобщности. Равносильные формулы для кванторов, комбинация кванторов и отрицаний. Расширение области действия кванторов
42. Логический вывод в логике предикатов. Метод резолюций на примере "Человек-Конфуций"
43. Предваренная форма предиката. Привести пример получения. Скулемовы формы записи предикатов. Привести пример использования правила получения скулемовой формы

Критерии экзамена:

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Оценка «отлично» ставится за полное соответствие ответа утвержденным выше критериям.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полные знания учебно-программного материала, успешно выполнивший предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Оценка «хорошо» ставится за ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но при этом студент допускает несколько незначительных ошибок, которые после замечания экзаменатора самостоятельно исправляет.

Необходимыми условиями для выставления оценок «отлично» или «хорошо» является полный ответ на дополнительные вопросы по курсу и понимание основных проблем курса.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работе по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка

«удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Оценка «удовлетворительно» ставится за слабые знания экзаменационного материала, но недостатки в подготовке студента не мешают ему в дальнейшем овладеть знаниями по специальности в целом. Оценка «неудовлетворительно» ставится за такое незнание студентом большей части экзаменационного материала, которое свидетельствует об очень слабом понимании или непонимании предмета и не позволит ему овладеть знаниями по специальности. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Хаггарт Р.	Дискретная математика для программистов: учебник для вузов	Москва: РИЦ "Техносфера", 2012	http://www.iprbookshop.ru/12723
Л1.2	Зарипова Э.Р., Кокотчикова М.Г., Севастьянов Л.А.	Лекции по дискретной математике. Математическая логика: учебное пособие	Москва: Российский университет дружбы народов, 2014	http://www.iprbookshop.ru/22190

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Бернштейн Т.В., Храмова Т.В.	Практикум по дискретной математике: учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014	http://www.iprbookshop.ru/55492.html
Л2.2	Ренин С.В.	Дискретная математика: конспект лекций	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011	http://www.iprbookshop.ru/45368.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Adobe Reader
6.3.1.2	7-Zip
6.3.1.3	
6.3.1.4	Far Manager
6.3.1.5	Google Chrome
6.3.1.6	MS Office
6.3.1.7	Moodle
6.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.9	MS WINDOWS
6.3.1.10	NVDA
6.3.1.11	РЕД ОС
6.3.1.12	Яндекс.Браузер
6.3.1.13	LibreOffice

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	проблемная лекция
--	-------------------

	дискуссия	
	лекция-визуализация	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
206 Б1	Кабинет методики преподавания математики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, интерактивная доска, экран, проектор, компьютер, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя
209 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, компьютеры с доступом в Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплин (модулей)

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на

семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;

- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;

- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;

- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;

- совершенствования речевых способностей обучающихся;

- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);

- развития научно-исследовательских навыков;

- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);

- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;

- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;

- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Курсовая работа является самостоятельным творческим письменным научным видом деятельности студента по разработке конкретной темы. Она отражает приобретенные студентом теоретические знания и практические навыки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Курсовая работа, наряду с экзаменами и зачетами, является одной из форм контроля (аттестации), позволяющей определить степень подготовленности будущего специалиста. Курсовые работы защищаются студентами по окончании изучения указанных дисциплин, определенных учебным планом.

Оформление работы должно соответствовать требованиям. Объем курсовой работы: 25–30 страниц. Список литературы и Приложения в объем работы не входят. Курсовая работа должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы, приложение (при необходимости). Курсовая работа подлежит рецензированию руководителем курсовой работы. Рецензия является официальным документом и прикладывается к курсовой работе.

Тематика курсовых работ разрабатывается в соответствии с учебным планом. Руководитель курсовой работы лишь помогает студенту определить основные направления работы, очертить её контуры, указывает те источники, на которые следует обратить главное внимание, разъясняет, где отыскать необходимые книги.

Составленный список источников научной информации, подлежащий изучению, следует показать руководителю курсовой работы.

Курсовая работа состоит из глав и параграфов. Вне зависимости от решаемых задач и выбранных подходов структура работы должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть; заключение; список литературы; приложение(я).

Во введении необходимо отразить: актуальность; объект; предмет; цель; задачи; методы исследования; структура работы. Основную часть работы рекомендуется разделить на 2 главы, каждая из которых должна включать от двух до четырех параграфов.

Содержание глав и их структура зависит от темы и анализируемого материала.

Первая глава должна иметь обзорно–аналитический характер и, как правило, является теоретической.

Вторая глава по большей части раскрывает насколько это возможно предмет исследования. В ней приводятся практические данные по проблематике темы исследования.

Выводы оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев, что придает необходимую стройность изложению изученного материала. В них подводится итог проведённой работы, непосредственно выводы, вытекающие из всей работы и соответствующие выявленным проблемам, поставленным во введении задачам работы; указывается, с какими трудностями пришлось столкнуться в ходе исследования.

Правила написания и оформления курсовой работы регламентируются Положением о курсовой работе (проекте), утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ ВО ГАГУ от 27 апреля 2017 г.

Перечень используемых оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Комплекты разноуровневы х заданий	Представляет собой набор разноуровневых задач и вопросов, по тематике изученного контролируемого материала.	Перечень вопросов и задач и критерии оценки проверяемых знаний
2	Вопросы к экзамену	Представляют собой вопросы для составления экзаменационных билетов. В ходе экзамена преподавателем выявляются уровни полученных студентами знаний в соответствии с критериями проверяемых компетенций, представленными в соответствующем разделе данного фонда оценочных средств	Набор вопросов и критерии оценки проверяемых знаний
3	Вопросы для коллоквиума	Представляют собой вопросы для проведения коллоквиума, в ходе которого преподавателем выявляются уровни полученных студентами знаний в соответствии с критериями проверяемых компетенций, представленными в соответствующем разделе данного фонда оценочных средств	Набор вопросов и критерии оценки проверяемых знаний

Вопросы для экзамена

по дисциплине Дискретная математика и математическая логика

1. Что такое множество, способы задания и описания множеств. Элементы множеств, подмножества, знаки включения и принадлежности. Порождающие и разрешающие процедуры задания множеств. Теорема о количестве подмножеств конечного множества.
2. Мощность множества. Мощность конечного и бесконечного множеств. Множество всех подмножеств. Вывести формулу мощности множества всех подмножеств.
3. Универсальное множество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, симметрическая разность. Диаграммы Эйлера-Венна.
4. Декартово произведение множеств. Мощность декартова произведения. Кортежи и проекции. Двоичные векторы. Теорема о количестве двоичных n -разрядных векторов.
5. Отношения на множествах. Свойства отношений: рефлексивность, транзитивность, эквивалентность. Отношения эквивалентности. Классы эквивалентности. Фактормножество
6. Булевы функции. Способы задания булевых функций. Таблицы истинности. Гиперкуб. Количество ребер и вершин в гиперкубе. Теорема о количестве булевых функций от n -переменных
7. Элементарные булевы функции. Таблицы истинности элементарных булевых функций и логические вентили.
8. Формулы булевых функций. Несущественные переменные. Интерпретация формул
9. Минимизация формул булевых функций. Правила эквивалентных преобразований
10. Определение конъюнкции (дизъюнкции), ранг конъюнкции (дизъюнкции). Нормальные формы: ДНФ, КНФ. Совершенные нормальные формы СДНФ, СКНФ.
11. Минимизация формул булевых функций. Карты Карно
12. Задачи синтеза и анализа цифровых схем.
13. Суперпозиция. Замыкание. Замкнутые классы.
14. Классы T_0 и T_1 . Вывести формулу мощности каждого из этих классов
15. Определение двойственной функции. Класс самодвойственных функций. Мощность множества самодвойственных функций.
16. Определение отношения сравнения на множестве двоичных векторов. Сравнимые наборы. Класс монотонных функций.
17. Представление булевой функции в виде полинома Жегалкина. Класс линейных функций.
18. Теорема Поста о полноте системы булевых функций. Инженерная интерпретация понятия полноты системы.
20. Ориентированный, неориентированный и смешанный графы. Псевдограф. Мультиграф.
21. Матрицы смежности и инцидентности.
22. Маршруты, цепи, простые цепи, циклы.

23. Степень вершины или валентность. Теорема Эйлера о сумме степеней вершин в графе.
24. Однородные графы. Связь степеней вершин, количества вершин и количества ребер в однородном графе.
25. Полный граф. Формулы соотношений между количеством ребер и вершин для полного графа
26. Понятие связности в графе. Определение компоненты связности.
27. Планарные и плоские графы. Определение грани. Теорема Эйлера о планарном графе (связь между количеством граней, количеством ребер и количеством вершин). Цикломатическое число графа
28. Что такое бинарная диаграмма решений или BDD-граф булевой функции. Привести пример.
29. Двудольные графы. Граф $K_{3,3}$ и задача о трех домах и трех колодцах.
30. Деревья и лес. Каково соотношение количества ребер и вершин в дереве.
31. Задача о Кениксбергских мостах. Эйлеровы цепи и циклы. Теорема об Эйлеровом графе.
32. "Детская" головоломка Гамильтона, Задача коммивояжера, Гамильтонов цикл и гамильтонов граф. Достаточное условие графа быть гамильтоновым.
33. Что такое p -хроматический граф. Хроматическое число графа. Чему равны хроматические числа полного и двудольного графов. Описать идею нахождения хроматического числа произвольного графа. Внутреннее устойчивое подмножество. Максимальное внутреннее устойчивое подмножество.
34. Что такое конечный автомат. Способы представления конечного автомата. Граф переходов. Таблица переходов. Автоматы Мили и Мура
35. Предмет изучения формальной логики. Логика высказываний. Что такое высказывание. Определение формулы в логике высказываний. Что такое базис Фреге. Что такое тавтология. Что такое невыполнимая формула, что такое общезначимая формула. Формулы и фразы естественного языка
36. Что такое суждения. Схемы доказательства истинности суждений и силлогизмы. Показать на примере "Спросила-сказал"
37. Доказательство истинности суждений и метод интерпретаций
38. Доказательство истинности суждений и основная теорема логического вывода
39. Доказательство истинности суждений и метод резолюций. Что такое резольвента. Что такое пустая резольвента.
40. Логика предикатов. Что такое предикат и чем он отличается от высказывания. Что такое n -местный предикат. Привести примеры.
41. Определение формулы в логике предикатов. Что такое кванторы существования и всеобщности. Равносильные формулы для кванторов, комбинация кванторов и отрицаний. Расширение области действия кванторов
42. Логический вывод в логике предикатов. Метод резолюций на примере "Человек-Конфуций"
43. Предваренная форма предиката. Привести пример получения. Скулемовы формы записи предикатов. Привести пример использования правила получения

скулемовой формы

Критерии оценки ответа студента на билет:

- Полнота ответа по существу поставленных вопросов билета.
- Логичность, последовательность и пропорциональность изложения материала.
- Знание понятийно-терминологического аппарата по предмету и умение его применять.
- Умение рассуждать, аргументировать доводы, обобщать, делать выводы и обосновывать свою точку зрения.
- Умение применять теоретические знания на практике.
- Умение связать ответ с другими предметами по специальности и с современными проблемами.
- Понимание основных проблем курса и путей их решения (для ответа на «отлично» и «хорошо»).
- Полнота ответа на дополнительные вопросы по курсу (для ответа на «отлично» и «хорошо»).

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Оценка «отлично» ставится за полное соответствие ответа утвержденным выше критериям.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полные знания учебно-программного материала, успешно выполнивший предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Оценка «хорошо» ставится за ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но при этом студент допускает несколько незначительных ошибок, которые после замечания экзаменатора самостоятельно исправляет.

Необходимыми условиями для выставления оценок «отлично» или «хорошо» является полный ответ на дополнительные вопросы по курсу и понимание основных проблем курса. Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работе по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Оценка «удовлетворительно» ставится за слабые знания экзаменационного материала, но недостатки в подготовке студента не мешают ему в дальнейшем овладеть знаниями по специальности в целом.

Оценка «неудовлетворительно» ставится за такое незнание студентом большей части экзаменационного материала, которое свидетельствует об очень слабом понимании или непонимании предмета и не позволит ему овладеть знаниями по специальности. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему существенные

пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Комплект разноуровневых задач/заданий

по дисциплине Дискретная математика и математическая логика

Контролируемые разделы дисциплины:
Элементарные основы теории множеств

Задача 1. Найдите $|B(P)|$, где P – это множество состоящее из элементов отрицания объединения множества A с отрицание множества B , если $A = \{0; 1; 2; 3; 4\}$, $B = \{3; 5; 7; 8; 9\}$, $U = \{0; 1; 2; 3; 4; 5; 7; 8; 9\}$.

Задача 2. Найдите $|B(Q)|$, где Q – это множество состоящее из элементов отрицания объединения множества A с множеством B , если $A = \{0; 1; 2; 3\}$, $B = \{1; 2; 3; 4\}$, $U = \{0; 1; 2; 3; 4; 5\}$.

Задача 3. Найдите кардинальное число отношения R , если R определено следующим образом: $x \in A \cap \bar{B}$ и $y \in \bar{A} \cap B$, где $A = \{3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10\}$, $B = \{1; 2; 3; 4; 5\}$.

Задача 4. Представьте сумму и разность двоичных чисел в двоичной системе счисления и выполните проверку, переводя числа в десятичную систему счисления:
а) $110101 + 11101$; б) $110110 - 11101$.

Задача 5. Дано: $M = \{a, b\}$; $L = \{c, d, e\}$; $F: M \rightarrow L$, где $F = \{(a, c), (a, d), (a, e)\}$. Является ли сюръекцией заданное отображение. Изобразите его при помощи диаграммы Эйлера-Венна

Задача 6. Задайте два произвольных отображения S и K множества $A = \{a, b, c\}$ на себя, таких что S - сюръективно, но не функционально, а K не сюръективно. Можно ли задать такие S и K чтобы они были биекциями

Задача 7. Найти чему равно выражение: $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$, если $A = B$

Задача 8. На множестве $A = \{a, b, c\}$ задано отношение $\{(a, b), (b, c), (a, c)\}$. Является ли данное отношение полным, симметричным, рефлексивным, транзитивным

Задача 9. Привести пример любого автоморфизма множества A ($|A|=3$), имеющего мощность 4 и не являющегося сюръекцией

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он подтверждает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показывает полные знания учебно-программного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, но допускает некоторые неточности;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обнаружил знание учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, но допустил значительные неточности и ошибки;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он обнаружил существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Комплект разноуровневых задач/заданий

по дисциплине Дискретная математика и математическая логика

Контролируемый раздел дисциплины: Булевы функции

Задача 1. Привести пример функции от трех переменных, которая бы была несамодвойственной и принадлежала классам T_0 и T_1

Задача 2. Синтезировать (построить) комбинационный автомат, реализующий функцию: (10100000)

Задача 3. Дана система функций $\{f, V, 1, 0\}$ Определить является ли данная система полной. Если является, то выбрать такую подсистему данной системы, которая будет содержать минимальное количество функций и оставаться полной

Задача 4. На рисунке задан комбинационный автомат. Записать формулу, описывающую булеву функцию, реализуемую данным автоматом. Минимизировать (упростить) формулу

Задача 5. Записать формулу $\overline{a \rightarrow b}$, используя только функцию

Задача 6. Сколько всего функций от четырех переменных принадлежат классу самодвойственных функций? Привести пример одной из них

Задача 7. Синтезировать (нарисовать) комбинационный автомат, реализующий любую немонотонную функцию от трех переменных.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он подтверждает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показывает полные знания учебно-программного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, но допускает некоторые неточности;

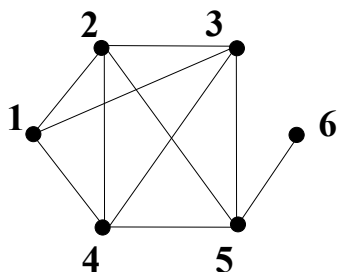
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обнаружил знание учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, но допустил значительные неточности и ошибки;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он обнаружил существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Комплект разноуровневых задач/заданий

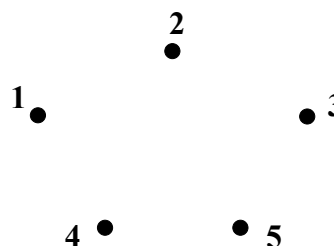
по дисциплине Дискретная математика и математическая логика

Контролируемый раздел дисциплины: Теория графов



Задача 1. Сколько существует простых цепей, соединяющих вершины 1 и 6 в частичном графе?

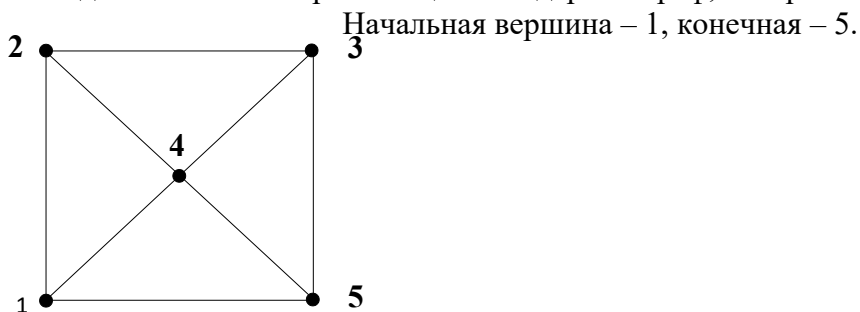
Задача 2. Сколько простых цепей соединяют две смежные вершины 1 и 5 в полном графе, построенном на пяти вершинах?



Задача 3. Найти хроматическое число графа, заданного матрицей смежности.

Задача 4. Существуют ли Гамильтоновы циклы в полных графах? Если существуют, то найти три любых Гамильтоновых цикла в графе K_5

Задача 5. Сколько простых цепей содержит граф, изображенный на рисунке?



Задача 6. Даны три набора степеней вершин графа. Для каждого из них, если возможно, необходимо построить по одному графу: (3 4 1 0 2 3 2), (2 1 3 3 4 4 4), (2 2 1 0 3 3 3)

Задача 7. Определите, чему равна сумма степеней вершин графа, заданного двумя множествами $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$, $G = \{(v_1, v_3), (v_3, v_5), (v_5, v_2), (v_3, v_4)\}$. Каким образом нужно изменить данный граф (любой граф), чтобы сумма степеней его вершин удвоилась

Задача 8. Найти хроматическое число графа, заданного множествами $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$; $G = \{(v_1, v_2), (v_2, v_3), (v_3, v_4), (v_4, v_5), (v_5, v_1), (v_1, v_6), (v_6, v_5)\}$

Задача 9. Даны три набора степеней вершин графа. Для каждого из них, если возможно, необходимо построить по одному графу: (0 1 1 0 2 3 2), (2 1 3 3 4 4 4), (1 1 1 0 3 3 3)

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он подтверждает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показывает полные знания учебно-программного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, но допускает некоторые неточности;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обнаружил знание учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, но допустил значительные неточности и ошибки;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он обнаружил существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Вопросы коллоквиума

по дисциплине Дискретная математика и математическая логика
Контролируемый раздел дисциплины: Теория графов. Конечные автоматы. Основы формальной логики.

1. Используя язык теории множеств задать конечный автомат, изоморфный автомату, заданному графом переходов

2. Привести пример конечного автомата с одним внутренним состоянием, двумя реакциями и количеством входных воздействий равным восьми

3. Что такое конечный автомат. Способы представления конечного автомата. Граф переходов. Таблица переходов. Автоматы Мили и Мура

4. Предмет изучения формальной логики. Логика высказываний. Что такое высказывание. Определение формулы в логике высказываний. Что такое базис Фреге. Что такое тавтология. Что такое невыполнимая формула, что такое общезначимая формула. Формулы и фразы естественного языка

5. Что такое суждения. Схемы доказательства истинности суждений и силлогизмы. Показать на примере "Спросила-сказал"

6. Доказательство истинности суждений и метод интерпретаций

7. Доказательство истинности суждений и основная теорема логического вывода

8. Доказательство истинности суждений и метод резолюций. Что такое резольвента. Что такое пустая резольвента.

9. Логика предикатов. Что такое предикат и чем он отличается от высказывания. Что такое n-местный предикат. Привести примеры

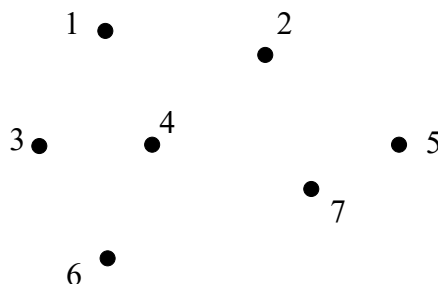
10. Определение формулы в логике предикатов. Что такое кванторы существования и всеобщности. Равносильные формулы для кванторов, комбинация кванторов и отрицаний. Расширение области действия кванторов

11. Логический вывод в логике предикатов. Метод резолюций на примере "Человек-Конфуций"

12. На какие вопросы Вы ответите «да»:

- 1) может ли быть простым граф, содержащий 4 вершины и 8 ребер?
- 2) может ли граф с одним ребром быть псевдографом?
- 3) может ли граф быть псевдографом, если в нем нет кратных ребер?
- 4) может ли граф с одним ребром быть мультиграфом?

13. Определите число вершин и число ребер подграфа, построенного на основе графа G путем удаления из него: 1) вершины 4; 2) вершин 1, 5, 6.



14. Укажите номера вопросов, на которые Вы ответите «да». Возможен ли однородный граф, в котором:

- 1) пять вершин и степень каждой вершины равна трем?

- 2) шесть вершин и степень каждой вершины равна четырем?
- 3) четыре вершины и шесть ребер?
- 4) пять нечетных вершин и шесть ребер?

15. В полном графе 18 вершин. Сколько в нем ребер инцидентных одной вершине?

16. Сколько ребер имеет полный граф, если число его вершин равно 10?

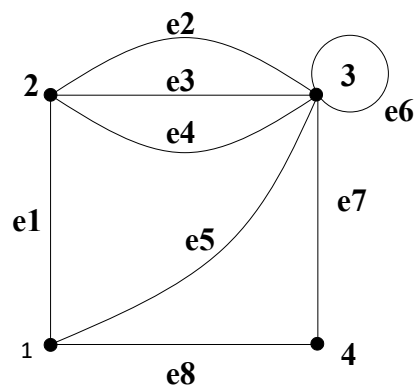
17. Сколько колонок в матрице инцидентности полного графа построенного на девяти вершинах?

18. Укажите номера вопросов, на которые Вы дадите утвердительные ответы:

- 1) может ли последовательность, обозначающая маршрут, начинаться номером ребра и оканчиваться номером вершины?
- 2) может ли цепь состоять из одного ребра и двух вершин?
- 3) может ли простой граф содержать цикл, состоящий из одного ребра?
- 4) могут ли в цикле повторяться вершины?
- 5) верно ли, что если в графе нет циклов, то в нем число ребер равно числу вершин?
- 6) может ли простая цепь (при вершинном ее представлении) содержать повторяющиеся вершины?

19. В нижеприведенном списке укажите (рис.):

- 1) маршруты;
- 2) замкнутые маршруты;
- 3) цепи;
- 4) циклы;
- 5) простые цепи;
- 6) простые циклы.



1) 2 e₃ 3;

2) 1 e₈ 4 e₇ 3 e₇ 4 e₈ 1;

3) 2 e₂ 3 e₆ 3;

4) 3 e₇ 4 e₈;

5) 3 e₆ 3;

6) 2 e₄ 3 e₂ 2;

7) e₄ 3 e₇ 2 e₄;

8) 1 e₅ 3 e₇ 4;

9) 1 e₅ 3 e₇ 4 e₈ 1.

20. В списке, приведенном в задании 7, укажите:

- 1) последовательности, не являющиеся маршрутами;
- 2) простые цепи длины 1;
- 3) цепи длины 2;
- 4) простой цикл наибольшей длины, укажите длину этого цикла.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он подтверждает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показывает полные знания учебно-программного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, но допускает некоторые неточности;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обнаружил знание учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, но допустил значительные неточности и ошибки;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он обнаружил существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.