

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Дискретная математика
рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 01.03.01_2023_633.plx
01.03.01 Математика
Прикладная математика и программирование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 5
в том числе:		
аудиторные занятия	36	
самостоятельная работа	26,1	
часов на контроль	8,85	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Консультации (для студента)	0,9	0,9	0,9	0,9
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	37,05	37,05	37,05	37,05
Сам. работа	26,1	26,1	26,1	26,1
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.п.н., доцент, Соловкина Ирина Владимировна

Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки
01.03.01 Математика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 8)

составлена на основании учебного плана:

01.03.01 Математика

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2022 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 09.03.2023 протокол № 8

Зав. кафедрой И. о. зав. кафедрой: Богданова Рада Александровна

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 10 апреля 2025 г. № 10
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<i>Цели:</i> формирование систематизированных знаний по дискретной математике получение базовых знаний по математической логике: алгебра множеств и бинарные отношения, булева алгебра, теория графов; овладение классическим математическим и логическим аппаратом для дальнейшего использования при изучении математики.
1.2	<i>Задачи:</i> - развитие общей математической культуры; - создание математической базы для дальнейшего обучения математике; - совершенствование навыков математического и логического мышления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Для освоения дисциплины «Дискретная математика» обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин, на предыдущем уровне образования:	
2.1.2	Алгебра и теория чисел	
2.1.3	Теория вероятностей	
2.1.4	Элементарная математика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Математическая логика	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	
2.2.3	Методика преподавания математики	
2.2.4	Методика обучения информатике и ИКТ в школе	
2.2.5	Исследовательские задачи в школьной математике	
2.2.6	Методика решения задач повышенной сложности по математике в школе	

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

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ИД-1.УК-1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	
Знать: постановку основных математических задач. Уметь: анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи. Владеть: навыками анализа задачи с выделением ее базовых составляющих.	
ИД-2.УК-1: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	
Знать: постановку основных математических задач. Уметь: находить необходимую информацию для решения поставленной задачи и критически ее анализировать. Владеть: навыками поиска, обработки и анализа необходимой информации, необходимой для решения поставленной задачи.	
ИД-3.УК-1: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
Знать: постановку основных математических задач. Уметь: решать математические задачи различными способами на основе обработки и анализа научно-технической информации. Владеть: навыками решения математических задач, на основе обработки и анализа научно-технической информации.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте-ракт.	Примечание
	Раздел 1. Темы дисциплины и виды занятий						

1.1	Раздел 1. Алгебра множеств. Бинарные отношения. Алгебра множеств. Суперпозиция функций. Бинарные отношения. Отношения эквивалентности. Отношения строгого и нестрого порядка. /Лек/	5	4	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Элементы проблемной лекции, элементы лекции-визуализации
1.2	Раздел 2. Булева алгебра. Вводные понятия булевой алгебры. Двоичные числа. Отношение эквивалентности. Представление логических функций. Числовое представление булевых функций. Минтермы. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Макстермы. Совершенная конъюнктивная нормальная форма. /Лек/	5	4	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Элементы проблемной лекции, элементы лекции-визуализации
1.3	Раздел 3. Теория графов. Вводные понятия теории графов. Псевдограф. Мультиграф. Подграф. Надграф. Частичный граф. Смежность. Инцидентность. Степень вершины. Однородный граф. Полный граф. Дополнение графа. Объединение и пересечение графов. Изоморфизм. Матрицы смежности и инцидентности. Маршруты, цепи, циклы. Нахождение простых цепей. Эйлеровы цепи и циклы. Уникурсальная линия. Двудольные графы. Метрика графа. Планарные и плоские графы. Теорема Эйлера о плоских графах. Деревья и лес. Кодирование деревьев методом Пруфера. Построение дерева по его коду. Гамильтоновы графы. /Лек/	5	10	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Элементы проблемной лекции, элементы лекции-визуализации
1.4	Раздел 1. Алгебра множеств. Бинарные отношения. Множества. Собственные и несобственные подмножества. Универсальные множества. Булеан. Кардинальное число. Операции над множествами. Кардинальное число булеана множества. /Пр/	5	3	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Коллективная мыслительная деятельность; разбор конкретных ситуаций. Разноуровневые задачи
1.5	Раздел 1. Алгебра множеств. Бинарные отношения. Декартово произведение множеств. Степень множества. Понятие бинарного отношения. Симметричность, рефлексивность и транзитивность отношений. Отношение эквивалентности. /Пр/	5	2	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Коллективная мыслительная деятельность; разбор конкретных ситуаций. Разноуровневые задачи
1.6	Раздел 2. Булева алгебра. Двоичные числа и операции над ними. Аксиомы булевой алгебры. Теоремы одной переменной. Булева функция и способы ее задания. /Пр/	5	2	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Коллективная мыслительная деятельность; разбор конкретных ситуаций.

1.7	Раздел 2. Булева алгебра Минтермы. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Карта Вейча. Макстермы. Совершенная конъюнктивная нормальная форма. /Пр/	5	2	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Коллективная мыслительная деятельность; разбор конкретных ситуаций. Разноуровнев
1.8	Раздел 3. Теория графов Вводные понятия теории графов. Псевдограф. Мультиграф. Подграф. Надграф. Частичный граф. Смежность. Инцидентность. Степень вершины. Однородный граф. Полный граф. Дополнение графа. Объединение и пересечение графов. /Пр/	5	3	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Коллективная мыслительная деятельность; разбор конкретных ситуаций. Разноуровнев ые задачи
1.9	Раздел 3. Теория графов Изоморфизм. Матрицы смежности и инцидентности. Маршруты, цепи, циклы. Нахождение простых цепей. /Пр/	5	3	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Коллективная мыслительная деятельность; разбор конкретных
1.10	Раздел 3. Теория графов Эйлеровы цепи и циклы. Уникурсальная линия. Двудольные графы. Метрика графа. Планарные и плоские графы. Теорема Эйлера о плоских графах. Гамильтоновы графы. /Пр/	5	3	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Коллективная мыслительная деятельность; разбор конкретных ситуаций. Разноуровнев
1.11	Раздел 1. Алгебра множеств. Бинарные отношения. /Ср/	5	8	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Разноуровнев ые задачи. Подготовка к
1.12	Раздел 2. Булева алгебра /Ср/	5	8	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Разноуровнев ые задачи. Подготовка к
1.13	Раздел 3. Теория графов /Ср/	5	10,1	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Разноуровнев ые задачи. Подготовка к
	Раздел 2. Промежуточная аттестация (зачёт)						
2.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	5	8,85	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.2	Контактная работа /КСРАтт/	5	0,15	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 3. Консультации						
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	5	0,9	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	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».
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме разноуровневых заданий, контрольной работы и промежуточной аттестации в форме теста к зачету.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Оценочные средства для текущего контроля приведены в Приложении

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

Не предусмотрено

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Тест для зачета

(Зачет проводится по теме «Теория графов», как наиболее объемной по содержанию. Практические задания приведены в Приложении)

1. 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?

2. Определите число вершин и число ребер подграфа, построенного на основе графа G путем удаления из него соответствующих вершин (приводится рисунок).

3. 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?

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

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

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

7. 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?

8. В нижеприведенном списке укажите (приводится рисунок):

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

9. В списке, приведенном в задании 8, укажите:

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

10. Сколько простых цепей содержит граф, изображенный на рисунке? (приводится рисунок)

11. Найдите код дерева, приведенного на рисунке (приводится рисунок).

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он показывает полные знания учебно-программного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «зачтено» 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 «незачтено» выставляется студенту, если он осуществляет существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает 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	Бережной В.В., Шапошников А.В.	Дискретная математика: курс лекций	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016	http://www.iprbookshop.ru/69380.html
Л1.2	Болодурина И.П., Отрыванкина Т.М., Арапова [и др.] О.С.	Дискретная математика: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2016	http://www.iprbookshop.ru/69898.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
--	---------------------	----------	-------------------	-----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Шевелев Ю.П.	Дискретная математика: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2008	
Л2.2	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
Л2.3	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	MS Office
6.3.1.2	Яндекс.Браузер
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.4	Moodle
6.3.1.5	NVDA
6.3.1.6	LibreOffice
6.3.1.7	MS Windows

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	

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
207 Б1	Лекционная аудитория. 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, проектор, экран, системный блок, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя

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.

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 объёмы 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.

Разноуровневые задачи

1. Пусть A – множество простых чисел. Укажите номера верных записей:

1) $1 \in A$; 2) $2 \in A$; 3) $0 \in A$; 4) $19 \in A$; 5) $23 \in A$.

2. Элементами множества $S = \{P, Q, R\}$ являются:

$P = \{a, b, c\}$; $Q = \{1, 2, 3\}$; $R = \{11, 12, 13\}$.

Укажите верные записи:

а) $P \in S$; б) $a \in S$; в) $\{a, b, c\} \in \{P, Q, R\}$; г) $11 \notin S$; д) $\{1, 2, 3\} \in S$;

е) $\{P, Q\} \in S$.

3. Укажите: 1) пустые множества; 2) синглетоны (множество, содержащее один элемент, называется синглетоном):

а) $B = \{x \mid x \geq 1 \wedge x \leq 0\}$; б) $B = \{x \mid x > 0 \wedge x = 0\}$; в) $B = \{\emptyset\}$;

г) $B = \{x \mid x > 2 \wedge x = 5\}$; д) $B = \{x \mid x < 0 \wedge x = 1\}$;

е) $B = \{x \mid x \geq 0 \wedge x = 1\}$; ж) $B = \emptyset$; з) $B = \{x \mid x = n^2 + 2n - (n + 1)^2 + 1, n - \text{целое число}\}$; и) $B = \{x \mid x = \frac{n^2 - 2n + 1}{(n - 1)^2}, n - \text{целое число}, n > 1, 1 \notin B\}$;

к) $B = \{0\}$; л) $B = \{x \mid x = 2n + 1 \wedge x - \text{четное число}, n - \text{целое число}\}$.

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.

Задания для самостоятельных работ

Самостоятельная работа 1

Дано множество вида $A = \{a, b, c, d\}$. Укажите верные записи:

- | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1) (ОАП). | 2) (БМБ). | 3) (ТАФ). |
| а) $a \in A$; | а) $\{a\} \subset \{a, b\}$; | а) $a, b \in \{a, b, c\}$; |
| б) $d \subset A$; | б) $\{c\} \subseteq \{c\}$; | б) $\emptyset \notin \{a, b, c\}$; |
| в) $\emptyset \in A$; | в) $\emptyset \in \{a, b, c\}$; | в) $\emptyset \in \{\emptyset\}$; |
| г) $\{a, b, c, d\} \subseteq A$; | г) $\emptyset \subset \{a\}$; | г) $\emptyset \subset \{\emptyset\}$; |
| д) $\emptyset \subset A$; | д) $A \subseteq \{a, b, c, d\}$; | д) $a = \{a\}$; |
| е) $\{a, b\} \subset \{a, b, c\}$. | е) $a, b \subseteq \{a, b\}$. | е) $\emptyset = \{\emptyset\}$. |

Самостоятельная работа 2

Укажите верные выражения:

$A = \{b, c\}, B = \{a, b, c\}, C = \{a, b, c, d\}$

- | | |
|---|---|
| а) $(A \cup B) \cap (A \cup C) = A \cup (B \cap C)$; | г) $(A \cup B) \cap (A \cup C) = A \cap (B \cup C)$; |
| б) $(B \cup C) \cap A = A \cap B \cup A \cap C$; | д) $A \cap B \cup A \cap C = A \cup B \cap C$; |
| в) $A \cap B = B \cap A$; | е) $A \cap (B \cup C) = A \cup B \cap C$. |

Самостоятельная работа 3

Упростите выражения, если $A \subset B$:

Запишите в буквенной форме, если $A = \{1, 2, 3, 4\}, B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

- | | | |
|--|--|--|
| 1) (861). $\overline{A \cup B}$; | 3) (ОИЗ). $\overline{A \cap B}$; | 5) (737). $\overline{\overline{A \cup B}}$; |
| 2) (ФАХ). $\overline{\overline{A \cup B}}$; | 4) (РТК). $\overline{\overline{A \cap B}}$; | 6) (438). $\overline{A \cup \overline{B}}$. |

Самостоятельная работа 4

1. Введите в устройство десятичные эквиваленты наборов, на которых функция равна единице:

- | | |
|--|--|
| 1) (ЕХН). $f = \overline{A}BC + A\overline{B}\overline{C}$; | 4) (НБС). $f = \overline{A}B + AC$; |
| 2) (Т50). $f = BC + \overline{A}\overline{B}\overline{C}$; | 5) (УНР). $f = \overline{A}C + \overline{B}\overline{C}$; |
| 3) (РТА). $f = AB + \overline{A}\overline{B}C$; | 6) (ТВУ). $f = AC + \overline{A}C$. |

2. Булева функция зависит от шести аргументов. Найдите наборы значений аргументов, если десятичные номера их имеют вид:

- 1) 16; 2) 4; 3) 22; 4) 60; 5) 55.

Выполните проверку, убедитесь, что искомое число нашли правильно.

Самостоятельная работа 5

Запишите в аналитической форме минтермы, если известно, что они зависят от аргументов А, В, С, D, E

- 1) (ЦКУ). m_{10} ; 3) (БЕЩ). m_{31} ; 5) (ЕМЧ). m_{16} ; 7) (ЛЭХ). m_0 ;
 2) (КЛЦ). m_{20} ; 4) (НКФ). m_1 ; 6) (ЧАЭ). m_{30} ; 8) (КАШ). m_{15} .

Самостоятельная работа 6

1. Заполните таблицу для пяти аргументов, записав в каждую клетку аналитическое задание минтермов (буквенную запись) и их десятичные номера.

		E							
		A				A			
B									
		C				C			

Самостоятельная работа 7

1. Укажите степени вершин графов, приведенных на рисунке 1.

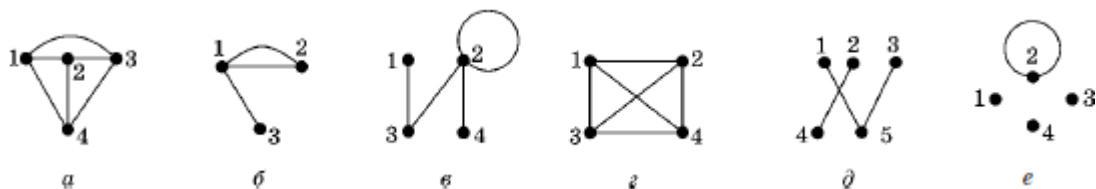


Рис. 1

2. Найдите сумму степеней вершин графа и количество ребер:

1) приведенного на рис. 2

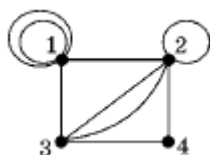


Рис. 2

2) приведенного на рис. 3

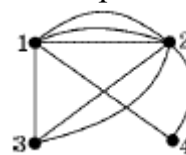


Рис. 3

3. Укажите наборы степеней вершин следующих графов:

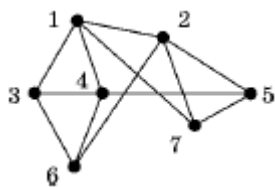


Рис. 4

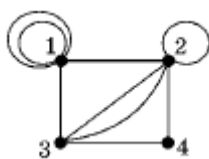


Рис. 5

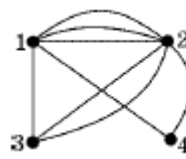


Рис. 6

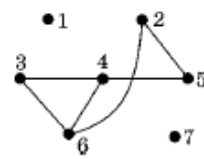


Рис. 7

4. Укажите из нижеперечисленных номера тех наборов, для которых невозможно построить граф:

- 1) 0110232; 2) 1110133; 3) 2133442; 4) 0011015; 5) 2332133; 6) 4210730;
7) 2551110.

Самостоятельная работа 8

Построить матрицы смежности и инцидентности для графов, приведенных на рисунках 1, 2, 3, 4.

На рисунке 2 петли обозначьте буквами – а, b, с; на рисунке 4 буквами – а, b.

Для графа, приведенного на рисунке 5, постройте матрицу смежности.

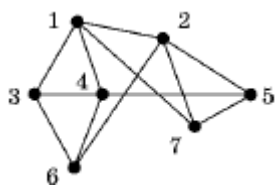


Рис. 1

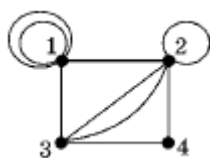


Рис. 2

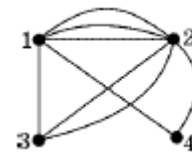


Рис. 3

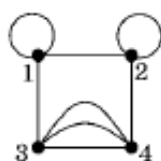


Рис. 4

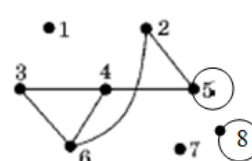


Рис. 5

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.

Контрольная работа

1. Найдите номера макстермов, образующих СКНФ инверсии заданных функций трех аргументов:

1) $f = A + \bar{B}C$; 2) $f = A + BC + A\bar{C}$; 3) $f = (0, 1, 3, 4, 7)$.

2. Найдите номера макстермов, образующих СКНФ инверсии заданных функций трех аргументов:

1) $f = \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{D}$; 2) $f = (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6)$; 3) $f = \bar{A} + BCD + ACD$.

3. Найдите СКНФ функции $f(A, B, C) = (0, 3, 4, 6, 7)$.

4. Представьте в СКНФ функцию четырех аргументов $f = ABD + B\bar{C}D + \bar{A}C\bar{D} + D$.

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;

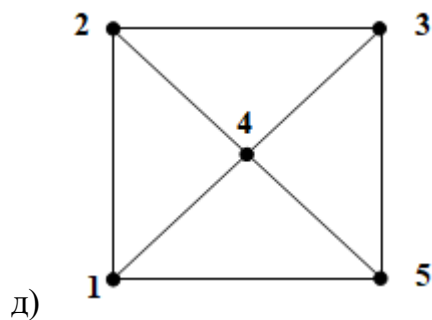
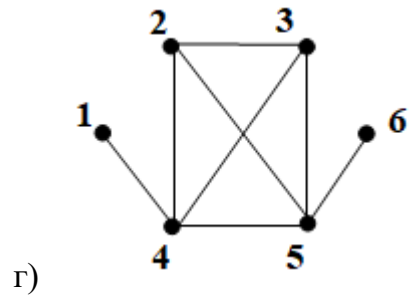
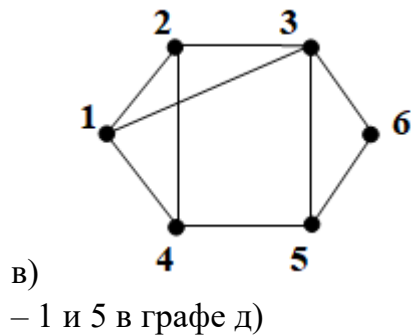
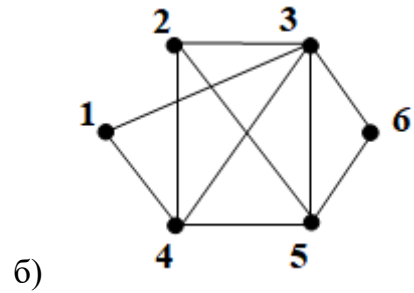
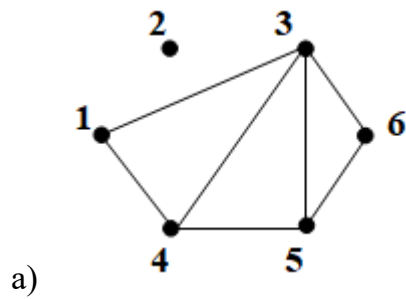
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обнаружил знание учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, но допустил значительные неточности и ошибки;

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

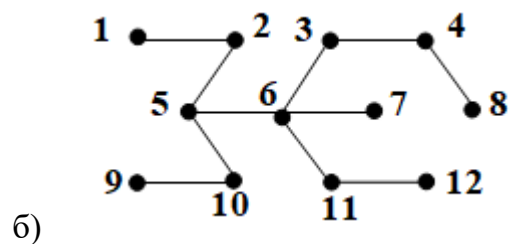
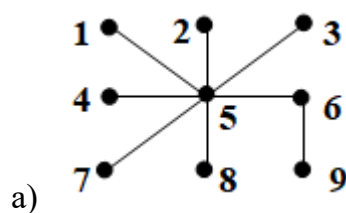
Задание для зачета

1. Сколько существует простых цепей, соединяющих вершины:

– 1 и 6 в графах а), б), в), г)



2. Найдите код дерева:



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.