

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_2021_621.plx 02.03.01 Математика и компьютерные науки Математическое и программное обеспечение компьютерных сетей		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля	в семестрах:
в том числе:		экзамены	2
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	
	18 1/6			
Неделя				
Вид занятий	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.ф. - м. н. , доцент, Байгонакова Галия Аманболдыновна



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 10.06.2021 протокол № 7.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 22.06.2021 протокол № 10

Зав. кафедрой и.о. Часовских Николай Сергеевич



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от 09.09.2021 г. № 1
Зав. кафедрой и.о. Богданова Р. А.



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2022 г. № ____
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> - формирование систематизированных знаний по дискретной математике; - ознакомление с основными разделами современной математики, изучающими свойства различных дискретных структур и их приложений.
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.О.12
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Для освоения дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения предметов «Алгебра», «Элементарная математика» на предыдущем уровне образования.
2.1.2	Математический анализ
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Освоение дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин: , а также курсов по выбору студентов.
2.2.2	
2.2.3	Теория чисел
2.2.4	Комплексный анализ
2.2.5	Математические основы криптографии

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	
Анализирует задачу из области "Дискретная математика и математическая логика", выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	
ИД-2.УК-1: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	
Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	
ИД-3.УК-1: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
Рассматривает возможные варианты решения математической задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
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	
Знает основные понятия, определения, свойства математических объектов, формулировки и методы доказательств математических утверждений	
ИД-2.ОПК-1: Умеет доказывать утверждения, решать задачи в области математических наук	
Умеет доказывать утверждения, решать задачи в области "Дискретная математика и математическая логика"	
ИД-3.ОПК-1: Способен консультировать в области фундаментальной математики	
Способен консультировать в области фундаментальной математики	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	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/	2	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
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/	2	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3	0	
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	2	10	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3	8	
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/	2	3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3	0	
1.5	Раздел 1. Алгебра множеств. Бинарные отношения. Декартово произведение множеств. Степень множества. Понятие бинарного отношения. Симметричность, рефлексивность и транзитивность отношений. Отношение эквивалентности. /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3	0	

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/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3	0	
1.7	Раздел 2. Булева алгебра Минтермы. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Карта Вейча. Макстермы. Совершенная конъюнктивная нормальная форма. /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3	0	
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/	2	3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3	3	
1.9	Раздел 3. Теория графов Изоморфизм. Матрицы смежности и инцидентности. Маршруты, цепи, циклы. Нахождение простых цепей. /Пр/	2	3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3	3	
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/	2	3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3	2	
1.11	Раздел 1. Алгебра множеств. Бинарные отношения. /Ср/	2	4,9	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3	0	Расчетное задание
1.12	Раздел 2. Булева алгебра /Ср/	2	4,9	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3	0	Расчетное задание
1.13	Раздел 3. Теория графов /Ср/	2	4,9	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3	0	Расчетное задание

1.14	<p>Раздел 1. Алгебра высказываний</p> <p>Тема 1. Понятие высказывания, логические операции над высказываниями.</p> <p>Тема 2. Формулы алгебры высказываний.</p> <p>Тема 3. Логическое следование.</p> <p>Тема 4. Равносильность формул.</p> <p>Тема 5. Нормальные формы для формул алгебры логики и их применение.</p> <p>Тема 6. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. /Лек/</p>	2	6	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1		0	Элементы проблемной лекции, элементы лекции-визуализации
1.15	<p>Раздел 2. Булевы функции</p> <p>Тема 1. Понятие булевой функции и свойства булевых функций.</p> <p>Тема 2. Полные системы булевых функций. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам. /Лек/</p>	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1		0	Элементы проблемной лекции, элементы лекции-визуализации
1.16	<p>Раздел 3. Формализованное исчисление высказываний</p> <p>Тема 1. Построение формализованного исчисления высказываний: построение выводов из аксиом, построение выводов из гипотез.</p> <p>Тема 2. Теорема о дедукции и ее применение, производные правила вывода и их применение.</p> <p>Тема 3. Полнота разрешимости и непротиворечивость формализованного исчисления высказываний.</p> <p>Тема 4. Независимость системы аксиом. /Лек/</p>	2	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1		0	Элементы проблемной лекции, элементы лекции-визуализации
1.17	<p>Раздел 4. Логика предикатов. Формализованное исчисление предикатов</p> <p>Тема 1. Понятие предиката, множество истинности предиката.</p> <p>Тема 2. Логические и кванторные операции над предикатами.</p> <p>Тема 3. Равносильность и следование предикатов, формулы логики предикатов, равносильные формулы в логике предикатов.</p> <p>Тема 4. Проблемы разрешимости для общезначимости и выполнимости формул.</p> <p>Тема 5. Применение логики предикатов к логико-математической практике. /Лек/</p>	2	6	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1		0	Элементы проблемной лекции, элементы лекции-визуализации

1.18	<p>Раздел 1. Алгебра высказываний</p> <p>Тема 1. Понятие высказывания, логические операции над высказываниями.</p> <p>Понятие высказывания, логические операции над высказываниями: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция.</p> <p>Тема 2. Формулы алгебры высказываний.</p> <p>Понятие формулы алгебры высказываний, виды формул.</p> <p>Построение таблиц истинности для формул.</p> <p>Тема 3. Логическое следование.</p> <p>Понятие логического следствия.</p> <p>Критерий логического следствия.</p> <p>Тема 4. Равносильность формул.</p> <p>Понятие равносильных формул.</p> <p>Критерий равносильности.</p> <p>Равносильные преобразования формул.</p> <p>Тема 5. Нормальные формы для формул алгебры логики и их применение.</p> <p>Отыскание и применение нормальных форм для формул алгебры высказываний.</p> <p>Тема 6. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.</p> <p>Теоремы стандартного вида. Решение логических задач.</p> <p>/Пр/</p>	2	6	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1		0	Коллективная мыслительная деятельность; разбор конкретных ситуаций
1.19	<p>Раздел 2. Булевы функции</p> <p>Тема 1. Понятие булевой функции и свойства булевых функций.</p> <p>Булевы функции от одной, двух, n переменных. Свойства булевых функций.</p> <p>Тема 2. Полные системы булевых функций.</p> <p>Полные и неполные системы булевых функций.</p> <p>Тема 3. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам.</p> <p>Анализ и синтез контактно-релейных схем. /Пр/</p>	2	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1		0	Коллективная мыслительная деятельность; разбор конкретных ситуаций

1.20	<p>Раздел 3. Формализованное исчисление высказываний</p> <p>Тема 1. Построение формализованного исчисления высказываний: построение выводов из аксиом, построение выводов из гипотез.</p> <p>Условия построения формализованного исчисления высказываний. Понятие формул, выводимых из гипотез. Теоремы теории.</p> <p>Тема 2. Теорема о дедукции и ее применение. Производные правила вывода и их применение.</p> <p>Применение теоремы о дедукции к доказательству теорем.</p> <p>Тема 3. Полнота разрешимость и непротиворечивость формализованного исчисления высказываний.</p> <p>Свойства аксиоматической теории.</p> <p>Тема 4. Независимость системы аксиом. Независимость системы аксиом.</p> <p>/Пр/</p>	2	4	<p>ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1</p>	0	<p>Коллективная мыслительная деятельность; разбор конкретных ситуаций</p>
1.21	<p>Раздел 4. Логика предикатов. Формализованное исчисление предикатов.</p> <p>Тема 1. Понятие предиката, множество истинности предиката. Одноместный, двухместный, n-местный предикаты. Область определения и множество истинности предикатов.</p> <p>Тема 2. Логические и кванторные операции над предикатами. Логические операции над предикатами: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция. Кванторы общности и существования, кванторные операции.</p> <p>Тема 3. Равносильность и следование предикатов, формулы логики предикатов, равносильные формулы в логике предикатов. Равносильность и следование предикатов. Формулы логики предикатов, их классификация. Равносильные формулы. Равносильные преобразования.</p> <p>Тема 4. Проблемы разрешимости для общезначимости и выполнимости формул. Способы определения тавтологий и выполнимых формул логики предикатов.</p> <p>Тема 5. Применение логики предикатов к логико-математической практике. Применение языка логики предикатов для записи математических предложений, определений, построения отрицания предложений; исчисление предикатов.</p> <p>/Пр/</p>	2	4	<p>ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1</p>	0	<p>Коллективная мыслительная деятельность; разбор конкретных ситуаций</p>

1.22	Раздел 1. Алгебра высказываний. /Ср/	2	4,9	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1		0	Расчетное задание
1.23	Раздел 2. Булевы функции. /Ср/	2	4,8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1		0	Расчетное задание
1.24	Раздел 3. Формализованное исчисление высказываний. /Ср/	2	4,9	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1		0	Расчетное задание
1.25	Раздел 4. Логика предикатов. Формализованное исчисление предикатов. /Ср/	2	4,9	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1		0	Расчетное задание
	Раздел 2. Консультации						
2.1	Консультация по дисциплине /Конс/	2	1,8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1		0	
	Раздел 3. Промежуточная аттестация (экзамен)						
3.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	34,75	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1		0	
3.2	Контроль СР /КСРАТТ/	2	0,25	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1		0	

3.3	Контактная работа /КонсЭж/	2	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1		0	
-----	----------------------------	---	---	---	--	---	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Тест для экзамена

(Экзамен проводится по теме «Теория графов», как наиболее объемной по содержанию)

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).

Комплект разноуровневых задач/заданий

Контролируемые разделы дисциплины:

Алгебра множеств. Бинарные отношения. Булева алгебра.

Задачи репродуктивного уровня

Задача 1. Найдите кардинальное число булеана множества P , где P – это множество состоящее из элементов отрицания объединения множества A с отрицание множества B . Даны множества A, B, U .

Задача 2. Найдите кардинальное число булеана множества Q , где Q – это множество состоящее из элементов отрицания объединения множества A с множеством B . Даны множества: A, B, U .

Задача 3. Найдите кардинальное число отношения R .

Задача 4. Представьте сумму и разность двоичных чисел в двоичной системе счисления и выполните проверку, перевода числа в десятичную систему счисления:

а) 110101 + 11101; б) 110110 – 11101.

Задача 5. Данную функцию представьте в виде таблицы соответствия. Сколько единиц и нулей содержится в колонке f ?

Задача 6. Запишите в аналитической форме минтермы, если известно, что они зависят от пяти аргументов А, В, С, D, Е.

Задача 7. При помощи таблицы соответствия найдите СДНФ следующих функций, представив их в аналитической форме. Все функции зависят от аргументов А, В, С.

Задача 8. Нанесите функции на карту Вейча.

Задача 9. Представьте в СКНФ функции:

Комплект разноуровневых задач/заданий

Контролируемый раздел дисциплины: Теория графов

Задачи реконструктивного уровня

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

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

Вариант разноуровневых задач

(по всем разделам)

1. Составив таблицы истинности, выясните, равносильны ли формулы алгебры высказываний. Формулу $F(X, Y, Z)$ равносильными преобразованиями привести к СДНФ и к СКНФ.

2. Равносильными преобразованиями доказать, что формула является тавтологией алгебры высказываний.

3. Доказать, что формула является теоремой формализованного исчисления высказываний.

4. Равносильными преобразованиями привести формулу алгебры предикатов к предваренной (пренексной) нормальной форме.

Вариант разноуровневых задач

(Раздел 4. Логика предикатов. Формализованное исчисление предикатов.)

1. Установить, какой является следующая формула: тождественно-истинной, тождественно-ложной или выполнимой.

2. Пользуясь определением понятия логического следствия, выясните, справедливо ли логическое следование.

3. Методом от противного, выясните, справедливо ли логическое следование.

4. С помощью равносильных преобразований доказать равносильность.

Вариант разноуровневых задач

(Раздел 2 .Булевы функции.)

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

2. Булева функция зависит от шести аргументов. Найдите значений аргументов, если даны их десятичные номера.

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.

5.2. Темы письменных работ

Рефераты по данной дисциплине не предусмотрены.

Фонд оценочных средств

Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

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

	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
Л1.3	Бесценный И.П., Бесценная Е.В.	Математическая логика: учебное пособие	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016	http://www.iprbookshop.ru/59613.html
Л1.4	Унучек С.А.	Математическая логика: учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	http://www.iprbookshop.ru/69312.html
Л1.5	Трунтаева Т.И.	Математическая логика: учебно-методическое пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019	http://www.iprbookshop.ru/81280.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Москинова Г.И.	Дискретная математика. Математика для менеджера в примерах и упражнениях: учебное пособие для вузов	Москва: Логос, 2000	
Л2.2	Горбатов В.А., Горбатов А.В., Горбатова М.В.	Дискретная математика: учебник для вузов	Москва: АСТ Астрель, 2003	
Л2.3	Шевелев Ю.П.	Дискретная математика: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2008	
Л2.4	Балокевич Э.Л., Ковалева Л.Ф.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебно-практическое издание	Москва: Евразийский открытый институт, 2009	http://www.iprbookshop.ru/10772.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	SMART Notebook
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	Internet Explorer/ Edge
6.3.1.5	Яндекс.Браузер

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.2	Интегрированный научный информационный портал eLIBRARY.RU
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.4	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	проблемная лекция	
	дискуссия	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
-----------------	------------	--------------------

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

Методические рекомендации студентам при подготовке к практическим занятиям

Практическое занятие – форма систематических учебных занятий, с помощью которых обучающиеся изучают тот или иной раздел определенной научной дисциплины, входящей в состав учебного плана.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной

точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный.

Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка, а также руководствоваться приведенными указаниями и рекомендациями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;
3. Ответить на вопросы плана семинарского занятия;
4. Выполнить домашнее задание;
5. Проработать тестовые задания и задачи;
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Оценка практических навыков

Оценка «5» – ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

Оценка «4» – ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

Оценка «3» – ставится, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка «2» – ставится, если студент дает неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

Самопроверка

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические указания по написанию и оформлению контрольных работ

1. Общие указания

Контрольные работы (разноуровневые задачи) являются одним из обязательных видов самостоятельной работы студентов, который способствует углубленному изучению пройденного материала.

Цель выполняемой работы:

– выработка у студента навыков самостоятельной работы; формирование навыков работы со специальной литературой и умения применять свои знания к конкретным ситуациям; показать уровень освоения пройденного материала.

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических и практических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) получения варианта работы;
- б) сбор учебной информации и изучение литературы по выполнению заданий;

в) решение отдельных заданий контрольной работы;

г) проверка материала решения в целом.

Вариант контрольной работы предоставляется студенту преподавателем.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующих разделов учебников, учебных пособий по данной теме и конспектов практических занятий, проведенных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных правил решения, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемого материала.

После получения варианта работы необходимо внимательно изучить выполненные на практических занятиях задания, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом весь прорабатываемый материал.

2. Требования к содержанию контрольной работы

В содержании контрольной работы необходимо показать знание использованного теоретического материала по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать неправильности в оформлении и вычислениях.

Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для решения заданий контрольной работы.

Структурно контрольная работа состоит только из нескольких заданий. На усмотрение студента она может содержать теоретическую и практическую части решения рассматриваемого задания.

3. Порядок выполнения контрольной работы

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво. Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, номер варианта, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя решение всех предусмотренных вариантом работы заданий.

В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов и символов (кроме общепринятых).

По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю.

Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем и она должна быть сдана не позднее, чем за неделю до зачета. По результатам проверки контрольная работа оценивается на 2-5 баллов. В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

По итогам проверки контрольных работ может быть организован семинар, групповые или индивидуальные консультации (собеседование) с разбором наиболее трудных заданий и типичных ошибок.

Организация самостоятельной работы студента

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Этот вид работы предусматривает следующие виды учебной деятельности.

1. Составление конспекта

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

2. Информационное сообщение

Информационное сообщение – это вид вне-аудиторной самостоятельной работы по подготовке небольшого по объёму устного сообщения для озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несёт новизну, отражает современный взгляд по определённым проблемам.

Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объёмом информации, но и её характером – сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Оформляется задание письменно, оно

может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Регламент времени на озвучивание сообщения – до 5 мин.

Затраты времени на подготовку сообщения зависят от трудности сбора информации, сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку информационного сообщения – 1 час.

Дополнительные задания такого рода могут планироваться заранее и вноситься в карту самостоятельной работы в начале изучения дисциплины.

Требования к выполнению:

- собрать и изучить литературу по теме;
- составить план или графическую структуру сообщения;
- выделить основные понятия;
- ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения;
- оформить текст письменно;
- сдать на контроль преподавателю и озвучить в установленный срок.

Критерии оценки:

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- наличие элементов наглядности.

Оценка «5» (отлично) выставляется, при актуальности темы; соответствии содержания теме; глубокой проработки материала; грамотности и полноте использования источников; наличии элементов наглядности. Студент четко и ясно озвучивает сообщение, а не зачитывает.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, при актуальности темы; соответствии содержания теме; грамотности и полноте использования источников; отсутствия элементов наглядности. Студент четко зачитывает сообщение.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если сообщение не вполне соответствует содержанию темы; отсутствуют элементы наглядности. Студент монотонно зачитывает сообщение.

3. Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

4. Методические указания по подготовке к зачету

Изучение каждой дисциплины заканчивается определенными методами контроля, к которым относятся: текущая аттестация, зачеты и экзамены.

Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к зачету у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.