Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 14.10.2024 [illegible]
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e8b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра информатики, прикладной математики и методики их преподавания

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
_____Н.Н. Кислова

МОДУЛЬ "ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА"
Дискретная математика
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

Учебный план ФМФИ-б23ИДо(5г)
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Информатика» и «Дополнительное образование (в области информатики и ИКТ)»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 96
самостоятельная работа 84

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3
зачеты 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		3(2.1)		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	8	8	28	28	36	36
Практические	16	16	44	44	60	60
В том числе инт.	6	6	14	14	20	20
Итого ауд.	24	24	72	72	96	96
Контактная работа	24	24	72	72	96	96
Сам. работа	48	48	36	36	84	84
Итого	68	68	112	112	180	180

Программу составил(и):

Макарова Елена Леонидовна

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Информатика» и «Дополнительное образование (в области информатики и ИКТ)»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 28.10.2022 г. протокол № 4.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатики, прикладной математики и методики их преподавания

Протокол от 25.10.2022 г. №3
Зав. кафедрой Т.В. Добудько

Начальник УОП

 Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: овладение математическим аппаратом дискретной математики и приобретение практических умений и навыков, необходимых для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности; формирование универсальных компетенций, необходимых обучающимся для успешной профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- овладение фундаментальными знаниями по основным разделам дискретной математики: целостное представление о науке и ее роли в развитии оснований математики; владеть общими вопросами дискретной математики;
- приобретение практических навыков решения задач дискретной математики, разработки алгоритмов решения задач.

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.09

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

Теория вероятностей и математическая статистика

Математика

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Программирование

Основы цифровой микроэлектроники

Основы искусственного интеллекта

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

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

Знает: математическую терминологию и символику; основные типы математических задач; этапы решения типовых задач по дискретной математике.

Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи.

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знает: основные понятия дискретной математики (элементы теории множеств и теории графов, элементы комбинаторики, математической логики).

Умеет: осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять метод решения поставленной задачи.

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Знает: способы и приемы решения типовых задач по дискретной математике.

Умеет: рационально решать задачи по дискретной математике.

УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности

Умеет: комментировать процесс решения задачи по дискретной математике.

УК-1.5.Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи

Умеет: оценивать эффективность различных методов при решении задач дискретной математики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Комбинаторика. Теория множеств			
1.1	Введение в теорию множеств /Лек/	2	4	2
1.2	Введение в теорию множеств / Пр /	2	8	2
1.3	Введение в теорию множеств /Ср/	2	24	0
1.4	Элементы комбинаторики /Лек/	2	4	2
1.5	Элементы комбинаторики /Пр/	2	8	0
1.6	Элементы комбинаторики /Ср/	2	24	0
	Раздел 2. Математическая логика. Теория графов			
1.7	Основы математической логики /Лек/	3	14	0
1.8	Основы математической логики / Пр /	3	20	8
1.9	Основы математической логики /Ср/	3	18	0
1.10	Основы теории графов/ Лек/	3	14	0
1.11	Основы теории графов /Пр/	3	24	6
1.12	Основы теории графов /Ср/	3	18	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

2 семестр, 5 лекций, 9 практических занятий

Раздел 1. Комбинаторика. Теория множеств

Лекция № 1-3 (4 часа)

Введение в теорию множеств

Вопросы и задания:

1. Понятие множества.
2. Отношение включения. Диаграммы Эйлера- Венна
3. Основные операции над множествами: пересечение, объединение, дополнение, разность множеств.
4. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества.
5. Бинарные отношения и их свойства
6. Эквивалентности и разбиения множеств, фактор- множество.
7. Отношения порядка: линейный и лексикографический.

Практическое занятие №1-4 (8 часов)

Введение в теорию множеств

Вопросы и задания:

1. Начальные понятия теории множеств
2. Операции над множествами
3. Применение диаграмм Эйлера-Венна при решении практических задач
4. Бинарные отношения. Прямое произведение множеств
5. Отношения эквивалентности. Отношения порядка
6. Функции и отображения
7. Свойства отношений.

Лекция № 4-5 (4 часа)

Элементы комбинаторики

Вопросы и задания:

1. Принцип метода математической индукции.
2. Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции.
3. Основные формулы комбинаторики.
4. Принцип включения исключения
5. Рекуррентные соотношения и треугольник Паскаля.

Практическое занятие № 5-9 (8 часов)

Элементы комбинаторики

Вопросы и задания:

1. Правила суммы и произведения.
2. Основные комбинаторные конфигурации: размещения, перестановки, сочетания
3. Комбинаторика разбиений и метод включения-исключения
4. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля
5. Полиномиальная формула

3 семестр. 14 лекций, 22 практических занятия

Раздел 2. Математическая логика. Теория графов

Лекция № 1-7 (14 часов)

Основы математической логики

Вопросы и задания:

1. Понятие высказывания. Основные логические операции над высказываниями (дизъюнкция, произведение (конъюнкция), импликация, эквиваленция, отрицание). Принцип двойственности.
2. Понятие формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения.
3. Тождественно-истинные формулы, тождественно-ложные формулы. Равносильные формулы. Законы логики.
4. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований.
5. Понятие элементарной конъюнкции (элементарного произведения); понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Методика построения таблицы истинности для ДНФ упрощенным методом.
6. Понятие элементарной дизъюнкции (элементарной суммы), понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ).
7. СДНФ и СКНФ.
8. Булевы переменные и булевы функции.
9. Методика представления булевой функции в виде совершенной ДНФ и совершенной КНФ.
10. Релейно –контактные схемы и схемы на элеметах.
11. Понятие предиката: теоретико- множественный и логический подходы. Область определения и область истинности предиката. Операции над предикатами. Кванторы. Формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные.
12. Логический вывод. Классификация формул алгебры предикатов. Формализация предложений с помощью логики предикатов.

Практическое занятие №1-12 (20 часов)

Основы математической логики

Вопросы и задания:

1. Понятие о высказываниях.
2. Логические операции над высказываниями.
3. Таблицы истинности
4. Двойственные формулы.
5. Проблема разрешимости
6. Равносильность формул. Основные законы логики высказываний.
7. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы (ДНФ и КНФ).

8. Совершенные ДНФ и КНФ.
9. Булевы переменные и булевы функции. Представление функций формулами от 1-й и 2-х переменных, их приложения к алгебре логики и релейно-контактным схемам.
10. Полусумматор, сумматор, шифратор, дешифратор.
11. Понятие предиката. Область определения и область истинности предиката.
12. Операции над предикатами. Кванторы.
13. Формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные.
14. Формализация предложений с помощью логики предикатов.
15. Решение задач ОГЭ и ЕГЭ по информатики, содержащие элементы математической логики

Лекция № 8-14 (14 часов)

Основы теории графов

Вопросы и задания:

1. Графы, орграфы и их основные характеристики. Способы задания графа.
2. Смежность и инцидентность. Представление графов матрицами.
3. Маршруты, цепи, контуры и циклы в графе. Части графа, связность и сильная связность. Компоненты связности графа. Степень вершины графа. Теорема о сумме степеней вершин графа. Полустепени вершин орграфа
4. Полный граф; формула количества рёбер в полном графе. Алгоритм фронта волны в графе. Методика выделения компонент связности в графе. Мосты и разделяющие вершины (точки сочленения). Расстояние между вершинами в графе: определение, свойства, методика нахождения. Эксцентриситет вершины. Радиус и диаметр графа. Центральные вершины.
5. Эйлеровость и квазиэйлеровость. Теорема Эйлера (критерий эйлеровости графа). Методика нахождения эйлерова цикла в эйлеровом графе. Гамильтоновы цепи и циклы.
6. Методика проверки графа на двудольность. Полный двудольный граф
7. Геометрические графы и планарность. Плоские графы. Грани плоской укладки плоского графа. Соотношения между количествами вершин, рёбер и граней в плоском графе. Примеры неплоских графов
8. Деревья и леса, основная теорема о деревьях. Помеченные деревья и теорема Кэли.
9. Раскраска вершин и ребер графа. Хроматическое число и хроматическая функция графа.
10. Гипотеза четырех красок.
11. Алгоритмы на графах. Поиск кратчайшего пути на графе.

Практическое занятие № 12-24 (24 часа)

Основы теории графов

Вопросы и задания:

1. Понятие графа.
2. Способы задания графов
3. Изоморфизм графов
4. Степени вершин графа
5. Поиск путей (маршрутов) с минимальным числом дуг.
6. Связность, компоненты связности
7. Матрица связности
8. Эйлеровы и Гамельтоновы графы
9. Планарные графы.
10. Эйлерова характеристика
11. Задача о плоской укладке
12. Раскраска вершин и ребер графа.
13. Хроматическое число и хроматическая функция графа. Гипотеза четырех красок
14. Деревья и леса, основная теорема о деревьях. Помеченные деревья и теорема Кэли.
15. Ориентированные деревья
16. Поиск остовного дерева графа
17. Алгоритм Дейкстры нахождения минимального пути
18. Алгоритм Форда-Беллмана нахождения минимального пути
19. Алгоритм Флойда нахождения минимального пути
20. Задач теории графов в ОГЭ и ЕГЭ по информатики.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1.	Введение в теорию множеств	Индивидуальное домашнее задание №1	Письменный конспект с решениями задач
2.	Элементы комбинаторики		
3.	Основы математической логики	Индивидуальное домашнее задание № 2	Письменный конспект с решениями задач
4.	Основы теории графов		

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1.	Введение в теорию множеств	Решение задач повышенной сложности	Конспект с решением задач

2.	Основы математической логики	Решение задач повышенной сложности	Конспект с решением задач
3.	Элементы комбинаторики	Решение задач повышенной сложности	Конспект с решением задач
4.	Основы теории графов	Решение задач повышенной сложности	Конспект с решением задач

5.3. Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины.
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	Окулов, С. М.	Дискретная математика: теория и практика решения задач по информатике: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222848	Москва: Лаборатория знаний, 2020
Л1.2	Иванисова, О. В.	Дискретная математика и математическая логика: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600488	Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020
Л1.3	Порошенко, Е. Н.	Сборник задач по дискретной математике: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574951	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Жигалова, Е.Ф.	Дискретная математика: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480497	Томск: Эль Контент, 2014
Л2.2	Бережной, В.В.	Дискретная математика: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466802	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Teams, OneDrive, Yammer, Stream, SharePoint Online).
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Принтер-1шт., Телефон-1шт., Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.
7.2	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы,

термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.

Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.

Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Дискретная математика»

Курс 1 Семестр 2

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела «Комбинаторика. Теория множеств»			
Текущий контроль по разделу:			
1	Аудиторная работа	9	18
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	6	14
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	5	8
Контрольное мероприятие по разделу			
Промежуточный контроль		20	40
Промежуточная аттестация		36	60
	Итого:	**56**	**100**

Виды контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Комбинаторика. Теория множеств»			
1	Аудиторная работа	Примеры заданий: 1. Найдите A\B, B\A, AΔB, $\overline{A}$, $\overline{B}$ для множеств: а) A={a, b, c,d,e,f}, B={f, d, a, m} (U- буквы латинского алфавита}; б) A=[3; 7), B=(4; 9]; 2. Укажите отношения строгого порядка: 1) число a непосредственно следует за числом b, где a, b□{1, 2,…, 10}; 2) число a на 4 больше числа b, где a, b□{1, 2,..., 10}; 3. Каждое из следующих утверждений либо докажите, либо покажите при помощи диаграмм Эйлера-Венна, что оно не всегда верно а) (A∪B)∩C=A∪(B∩C); б) (A\B)∪B=A; в) (A∪B)\B=A; г) (A∩B)\A=∅ ; д) (A\B)∪C=(A∪C)\(B∪C); 4. Экзамен по математике сдавали 250 абитуриентов. Оценку ниже 5 получили 180 человек, а выдержали этот экзамен 210 абитуриентов. Сколько человек получили оценки 3 и 4? 5. В школе 1400 учеников. Из них 1250 умеют кататься на лыжах, 952 – на коньках. Ни на лыжах, ни на коньках не умеют кататься 60 учащихся. Сколько учащихся умеют кататься и на лыжах, и на коньках? 6. В группе из 100 туристов 70 человек знают английский язык, 45 знают французский язык и 23 человека знают оба языка. Сколько туристов в группе не знают ни английского, ни французского языка? 7. Найти A∪B, A ∩B, A ∩C, B ∪C, A ∩B ∩C, (A∪B) ∩C и изобразить эти множества на координатной прямой, если:	Темы: Введение в теорию множеств Элементы комбинаторики Результаты обучения: Знает: математическую терминологию и символику; основные типы математических задач; этапы решения типовых задач по дискретной математике; основные понятия дискретной математики (элементы теории множеств и теории графов, элементы комбинаторики, математической логики); способы и приемы решения типовых задач по дискретной математике. Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять метод решения поставленной задачи; рационально решать задачи по дискретной математике; комментировать процесс решения задачи по дискретной математике; оценивать эффективность различных методов при решении задач дискретной математики.

<table>
<tr><td></td><td></td><td>а) A=[0; 3], B=(1; 5), C=(-2; 0];
б) A=(-∞; 1], B=[1; +∞), C=(0; 1);
в) A=[-3; 1], B=[2; +∞), C=(-∞; -2).
Решение задач
Критерии оценивания:
• не решал задачи или решил неправильно – 0 баллов;
• задачи решены с несущественными ошибками – 0,5 балл;
• задачи решены без ошибок – 1 балл.
Итого – 22x1=22 балла</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Самостоятельная работа (обязательные формы)</td><td>Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (x2)
1. Для универсального множества U={-5,-4,-3,-2,-1, 1, 2, 3, 4, 5}, множества A, заданного списком и для B, являющимся множеством корней уравнения $x^4+\alpha x^3+\beta x^2+\gamma x+\delta=0$
а) найти множества A∪B, A∩B,A\B, B\A, AΔB, Ā, C=(AΔB)ΔA,
б) выяснить, какая из пяти возможностей выполнена для множеств A иC: A⊂C, или C⊂A, или A=C, или A∩C=∅, или A и C находятся в общем положении,
в) найти множество всех подмножеств множества B.
<table>
<tr><th>№</th><th>A</th><th>α</th><th>β</th><th>γ</th><th>δ</th></tr>
<tr><td>1</td><td>-1,1,4,3</td><td>1</td><td>-12</td><td>-28</td><td>-16</td></tr>
</table>
2. Справедливо ли в общем случае утверждение: если AαB и BβC и CγD то AδD?
Может ли при некоторых A, B, C, D, выполниться набор условий:
AαB и BβC и CγD и AδD
<table>
<tr><th>№</th><th>α</th><th>β</th><th>γ</th><th>δ</th></tr>
<tr><td>1</td><td>⊆</td><td>∈</td><td>⊂</td><td>⊆</td></tr>
<tr><td>2</td><td>∈</td><td>∈</td><td>⊆</td><td>∈</td></tr>
<tr><td>3</td><td>⊆</td><td>⊆</td><td>∈</td><td>∈</td></tr>
<tr><td>4</td><td>∈</td><td>⊆</td><td>∈</td><td>⊆</td></tr>
<tr><td>5</td><td>⊂</td><td>⊂</td><td>∈</td><td>⊆</td></tr>
<tr><td>6</td><td>∈</td><td>∈</td><td>∈</td><td>⊆</td></tr>
<tr><td>7</td><td>∈</td><td>⊂</td><td>⊆</td><td>⊂</td></tr>
<tr><td>8</td><td>∈</td><td>∈</td><td>⊆</td><td>⊆</td></tr>
<tr><td>9</td><td>∈</td><td>⊆</td><td>∈</td><td>⊂</td></tr>
<tr><td>10</td><td>∈</td><td>⊆</td><td>∈</td><td>⊂</td></tr>
</table>
3. Проверить справедливость равенства α для A={1,2}, B={2,3}, C={1,3}. Выяснить, верно ли равенство α для произвольных A, B, C.
<table>
<tr><th>№</th><th>α</th></tr>
<tr><td>1</td><td>A×C=(A×(C\B)) ∪ (A×(C∩B))</td></tr>
<tr><td>2</td><td>A×C=(A×(C∩B)) ∪ (A×C)</td></tr>
</table>
4. Сколькими способами из колоды в 36 листов можно выбрать не упорядоченный набор из 5 карт так, чтобы в этом наборе было бы точно:</td><td>Темы:
Введение в теорию множеств
Элементы комбинаторики

Результаты обучения:
Знает: математическую терминологию и символику; основные типы математических задач; этапы решения типовых задач по дискретной математике; основные понятия дискретной математики (элементы теории множеств и теории графов, элементы комбинаторики, математической логики); способы и приемы решения типовых задач по дискретной математике.
Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять метод решения поставленной задачи; рационально решать задачи по дискретной математике; комментировать процесс решения задачи по дискретной математике; оценивать эффективность различных методов при решении задач дискретной математики.</td></tr>
</table>

		<table><tr><td>№</td><td>Условие</td></tr><tr><td>1</td><td>1 король, 2 дамы, 1 пиковая карта</td></tr><tr><td>2</td><td>1 крестовая карта, 2 дамы, нет червей</td></tr></table> 5. Сколько различных слов можно получить перестановкой букв слова α? <table><tr><td>№</td><td>α</td><td>условие</td></tr><tr><td>1</td><td>Атаман</td><td>Согласные идут в алфавитном порядке, но буквы «а» не стоят рядом</td></tr><tr><td>2</td><td>Ворон</td><td>Две буквы «о» не стоят рядом</td></tr><tr><td>3</td><td>Интернирование</td><td>Согласные и гласные чередуются, гласные идут в алфавитном порядке</td></tr></table> 6. Найти наибольший член разложения бинома (a+b)n <table><tr><td>№</td><td>a</td><td>b</td><td>n</td></tr><tr><td>1</td><td>$\sqrt{5}$</td><td>3</td><td>17</td></tr><tr><td>2</td><td>$\sqrt{3}$</td><td>10</td><td>17</td></tr></table> 7. Из данной пропорции найти x и y <table><tr><td>№</td><td>пропорция</td></tr><tr><td>1</td><td>$C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^{y} : C_{x+1}^{y-1} = 5:4:2$</td></tr><tr><td>2</td><td>$C_{x}^{y+1} : C_{x}^{y} : C_{x}^{y-1} = 3:3:2$</td></tr></table> 8. Найти коэффициенты при xk в разложении данного выражения P по полиномиальной формуле, полученный после раскрытия скобок и приведения подобных членов. <table><tr><td>№</td><td>k</td><td>P</td></tr><tr><td>1</td><td>23</td><td>(2+x2-x3)13</td></tr><tr><td>2</td><td>96</td><td>(1+x6-x10)17</td></tr></table> 9. Сколько натуральных чисел от 1до 10000 не делится ни на α, ни на β, ни на γ, ни на δ? <table><tr><td>№</td><td>α</td><td>β</td><td>γ</td><td>δ</td></tr><tr><td>1</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr></table> Критерии оценивания: • решены все задачи ИДЗ – 3 балла; • решения задач с иллюстрациями оформлены развернуто, в соответствии с требованиями преподавателя – 2 балл; • отчет представлен преподавателю (загружен на проверку в систему управления обучением) в установленные сроки – 2 балл. Итого – 7x2=14 баллов	
3	Самостоятельная работа (на	1. Доказать истинность следующего утверждения: если P и S – антисимметричны, то	Темы:

	выбор)	P∩SP∩S – антисимметрично. 2. Даны высказывания: 1) То, что N делится на 15, есть необходимое условие того, чтобы N делилось на 3. 2) То, что N не делится на 3, влечёт то, что N не делится на 15. 3) N делится на 3 при условии, что N делится на 15. 4) N не делится на 3 только тогда, когда N не делится на 15. 5) N делится на 3 тогда и только тогда, когда N делится на 15. Какие из них следуют из высказывания 6) Если N делится на 15, то N делится на 3. Решение задач повышенной сложности. • решены все задачи – 4 балла; • решения задач с иллюстрациями оформлены, развернуто, в соответствии с требованиями преподавателя – 4 балла. Итого – 8 баллов	Введение в теорию множеств Элементы комбинаторики Результаты обучения: Знает: математическую терминологию и символику; основные типы математических задач; этапы решения типовых задач по дискретной математике; основные понятия дискретной математики (элементы теории множеств и теории графов, элементы комбинаторики, математической логики); способы и приемы решения типовых задач по дискретной математике. Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять метод решения поставленной задачи; рационально решать задачи по дискретной математике; комментировать процесс решения задачи по дискретной математике; оценивать эффективность различных методов при решении задач дискретной математики.
Контрольное мероприятие по разделу			
Промежуточный контроль (количество баллов)		20-40	
Промежуточная аттестация		Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	

Курс 2 Семестр 3

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела «Математическая логика. Теория графов»			
Текущий контроль по разделу:			
1	Аудиторная работа	11	22
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	5	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	4	8
Контрольное мероприятие по разделу			
Промежуточный контроль		20	40
Промежуточная аттестация		36	60
	Итого:	**56**	**100**

Виды контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Математическая логика. Теория графов»			
1	Аудиторная работа	1. Записать символически высказывания, употребляя буквы для обозначения простых высказываний. Построить таблицы истинности для каждого высказывания: a. Пётр ходит в кино только в том случае, когда там показывают комедию. b. Необходимое и достаточное условие для жизни растений состоит в наличии питательной почвы, чистого воздуха и солнечного света.	Темы: Основы математической логики Основы теории графов Результаты обучения:

		c. Обучающийся не может заниматься, если он устал или голоден. d. Если Иван выиграет в лотерею, он купит компьютер и будет праздновать всю ночь e. Если он не выиграет в лотерею или не купит компьютер, то праздновать всю ночь не будет f. Если Артёму нравятся фиолетовые галстуки, то он популярен и у него много друзей g. Если Игорь носит желтые ботинки, то он не модный и если он не модный, то у него странные друзья. h. Если он не удачлив, то он и не популярен i. Он удачлив и богат, следовательно, он популярен. j. Он читает научную литературу и любит фантастику, следовательно, он ученый-фантаст. 2. Составить таблицы истинности для формул $(X \vee Y) \to (X \wedge \overline{Y} \vee \overline{X} \to \overline{Y})$ $X \wedge \overline{Y} \to (Y \vee \overline{X} \to Z)$ 3. Составлением таблиц истинности проверить, справедливы ли следующие равносильности $X \vee (Y \leftrightarrow Z) \cong (X \vee Y) \leftrightarrow (X \vee Z)$ $X \to (Y \wedge Z) \cong (X \to Y) \wedge (X \to Z)$ 4. Используя основные равносильности, доказать равносильность формул. $XY \vee \overline{X}Y \vee \overline{X}\,\overline{Y} \cong X \to Y$ $X \to (Y \to Z) \cong X \wedge Y \to Z$ $(\overline{X} \wedge Z) \vee (X \wedge \overline{Y}) \vee (X \wedge \overline{Z}) \cong$ $X \wedge \overline{Y \wedge Z} \vee \overline{X} \wedge Z$ 5. Используя основные равносильности, упростить формулы $\overline{\overline{X} \wedge \overline{Y}} \vee X \wedge (X \to Y)$ $\overline{\overline{X}\,\overline{Y}\,\overline{Z} \vee XY\overline{Z} \vee X\overline{Y}\,\overline{Z}} \vee \overline{\overline{X}\,\overline{Y}}$ $(X \vee \overline{Y} \to (Z \to Y \vee \overline{Y} \vee X)) \wedge (X \vee \overline{X \to (X \to X)}) \to Y$ Решение задач Критерии оценивания: • не решал задачи или решил неправильно – 0 баллов; • задачи решены с несущественными ошибками – 0,5 балл; • задачи решены без ошибок – 1 балл. Итого – 22x1=22 балла	Знает: математическую терминологию и символику; основные типы математических задач; этапы решения типовых задач по дискретной математике; основные понятия дискретной математики (элементы теории множеств и теории графов, элементы комбинаторики, математической логики); способы и приемы решения типовых задач по дискретной математике. Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять метод решения поставленной задачи; рационально решать задачи по дискретной математике; комментировать процесс решения задачи по дискретной математике; оценивать эффективность различных методов при решении задач дискретной математики.
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (x2) 1. Даны графы G1 и G2 . Найдите G1 ∪ G2, G1 ∪ G2, G1 ⊕ G2 аналитически и изобразить результат графически. Для графа G1 ∪ G2 найдите матрицу смежности, матрицу инцидентности, списки смежности, компоненты сильной связности, маршруты (но не цепи) длины 7; простые цепи, простые циклы, исходящие из вершины 1. 2. Найдите степени всех вершин, радиус и диаметр графа G. Найдите хроматическое число графа, проведя его раскраску по методу минимальной раскраски. Является ли изображенный	Темы: Основы математической логики Основы теории графов Результаты обучения: Знает: математическую терминологию и символику; основные типы математических задач; этапы решения типовых задач по

		граф планарным? 3. Построить граф по матрице смежности (A) и по матрице инцидентности (B). $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$. $B = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$. 4. Пользуясь алгоритмом Форда-Беллмана, найти минимальный путь из x1 в x7 в ориентированном графе, заданном матрицей весов. $\begin{pmatrix} \infty & 3 & 5 & 11 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 12 & 6 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 3 & \infty & 2 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 9 & 8 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 7 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 10 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$ Итого – 5x2=10 баллов	дискретной математике; основные понятия дискретной математики (элементы теории множеств и теории графов, элементы комбинаторики, математической логики); способы и приемы решения типовых задач по дискретной математике. Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять метод решения поставленной задачи; рационально решать задачи по дискретной математике; комментировать процесс решения задачи по дискретной математике; оценивать эффективность различных методов при решении задач дискретной математики.
3	Самостоятельная работа (на выбор)	1. Даны высказывания: 1) То, что N делится на 15, есть необходимое условие того, чтобы N делилось на 3. 2) То, что N не делится на 3, влечёт то, что N не делится на 15. 3) N делится на 3 при условии, что N делится на 15. 4) N не делится на 3 только тогда, когда N не делится на 15. 5) N делится на 3 тогда и только тогда, когда N делится на 15. Какие из них следуют из высказывания 6) Если N делится на 15, то N делится на 3. Решение задач повышенной сложности. • решены все задачи – 4 балла; • решения задач с иллюстрациями оформлены, развернуто, в соответствии с требованиями преподавателя – 4 балла. Итого – 8 баллов	Темы: Основы математической логики Основы теории графов Результаты обучения: Знает: математическую терминологию и символику; основные типы математических задач; этапы решения типовых задач по дискретной математике; основные понятия дискретной математики (элементы теории множеств и теории графов, элементы комбинаторики, математической логики); способы и приемы решения типовых задач по дискретной математике. Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять метод решения поставленной задачи; рационально решать задачи по дискретной математике; комментировать процесс решения задачи по дискретной математике; оценивать эффективность различных методов при решении задач дискретной математики.
Контрольное мероприятие по разделу			
Промежуточный контроль		20-40	
Промежуточная аттестация		Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	