

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»
Сибайский институт (филиал) УУНиТ
Естественно-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ:



Декан

И.В.
И.В. Суюндуков
(подпись, инициалы, фамилия)
«20» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО **29.03.04 Технология художественной обработки материалов**

цифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) Технология производства

художественно-промышленных изделий

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения **очная**

Сибай – 2025

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 29.03.04 Технология художественной обработки материалов, направленность (профиль, специализация) Технология производства художественно-промышленных изделий, одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ (протокол №9 от 19.03.2025) и утвержденного директором 19.03.2025.

И.о. зав. кафедрой прикладной математики и информационных технологий
(наименование кафедры разработчика программы)


(подпись)


Гумеров И.С.
(Ф.И.О.)

Разработчик программы


(подпись)

Якшибаева Д.А.
(Ф.И.О.)

Руководитель образовательной программы


(подпись)

Гумеров И.С.
(Ф.И.О.)

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана данного направления подготовки. Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре очной формы обучения.

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний и представлений по основам теории множеств, комбинаторике, включая теорию графов и теорию частично упорядоченных множеств, по основным видам и свойствам алгебраических систем.

Основной задачей дисциплины является развитие у студентов математической культуры в области дискретных математических знаний, ознакомление с основными направлениями развития дискретной математики, а также ознакомление с основными объектами дискретной математики, включая общую алгебру.

Другая цель состоит в том, чтобы развить у студентов навыки приложения методов и моделей дискретной математики в других областях знания, включая компьютерные науки, подготовить студентов к применению дискретной математики в различных разделах прикладной математики.

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
ОПК-1.	Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1. Использует естественнонаучные и инженерные знания для решения вопросов в профессиональной деятельности
		ОПК-1.2. Применяет методы математического моделирования при проектировании и разработке художественно-промышленных изделий, материалов и технологий их производства, включая создание 3D-моделей для конструирования разрабатываемых изделий
		ОПК-1.3. Применяет методы математического анализа для расчета конструкций художественно-промышленных изделий и выполнения технологических расчетов

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 2 – Объем дисциплины

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Всего, часов</i>	<i>Количество часов в семестре</i>
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	29,7	29,7
в том числе:		
лекции	12	12
лабораторные занятия	-	-
практические занятия	26	26
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа - и др.	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	15,3	15,3
Контактная работа по промежуточной аттестации	1,7	1,7
в том числе:		
Зачет		
зачет с оценкой	-	-
курсовая работа (проект)	-	-
Экзамен	27	27

3. Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции и	Практическая работа	СРС	
1.	Теории множеств и отношения	2	6	2	Индивидуальное задание тестирование
2.	Булева алгебра и математическая логика	4	6	4	Индивидуальное задание тестирование
3.	Комбинаторика	2	6	5	Индивидуальное задание тестирование
4.	Основы теории графов	4	8	4,3	Индивидуальное задание тестирование
	Всего	12	26	15,3	

Пример варианта контрольной работы № 1

Вариант 1

1. Утверждение или повествовательное предложение, о котором можно сказать, что оно истинно или ложно называется ...

1. Теорема
2. Умозаключение
3. Высказывание
4. Гипотеза
5. Аксиома

2. Какие из ниже предложений не являются высказываниями:

1. Который час?
2. Целое число 1 есть наименьшее положительное целое число.
3. Берегись автомобиля!
4. Загрузите пакеты в машину.
5. Юпитер – ближайшая к солнцу планета.

3. Пусть p , q и r обозначают следующие высказывания:

p : Путешествие на Марс является дорогостоящим.

q : Я совершу путешествие на Марс.

r : У меня есть деньги.

Представьте следующее символическое выражение как обычные высказывания:

1. У меня нет денег и путешествие на Марс является дорогостоящим или я совершу путешествие на Марс.
2. У меня нет денег или путешествие на Марс является дорогостоящим и я совершу путешествие на Марс.
3. У меня есть деньги и путешествие на Марс является дорогостоящим или я совершу путешествие на Марс.
4. У меня есть деньги или путешествие на Марс является дорогостоящим и я совершу путешествие на Марс.
5. Нет правильного ответа.

4. Постройте таблицы истинности для выражения:

1. (10110011)
2. (01001100)
3. (11111011)
4. (00000100)
5. нет правильного ответа

5. Постройте СДНФ для функции: .

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
5. нет правильного ответа

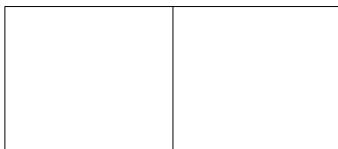
6. Постройте полиномы Жегалкина для функции:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
5. нет правильного ответа

7. Граф, у которого множество вершин $V\{a,b,c,d,e\}$ и множество ребер $E\{(a,b);(a,c);(b,d);(c,e);(e,e)\}$ имеет следующий вид:

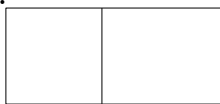
8. Граф K_4 имеет следующее изображение:

9. Какие графы являются подграфами графа

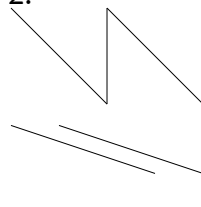


10. Какие графы являются плоскими

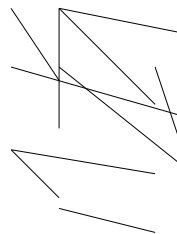
1.



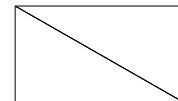
2.



3.



4.



11. Какие из маршрутов являются простой цепью, где $(0, \dots, n)$ – вершины, (a, b, \dots) – ребра графа

1. 0121343560

2. abcdefa

3. 01234512

4. abcdefb

12. Представьте граф в виде:

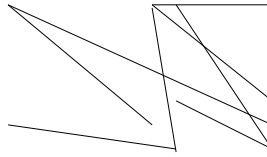
а) матрицы смежности

б) матрицы инцидентности

Определите:

в) эксцентриситет вершин

г) радиус и центр графа



13. Среди графов найдите те, которые имеют эйлеров цикл.

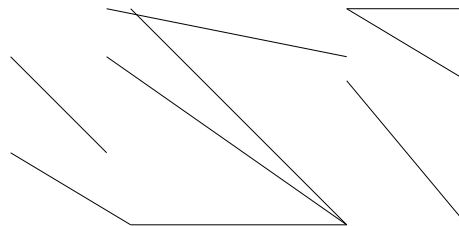
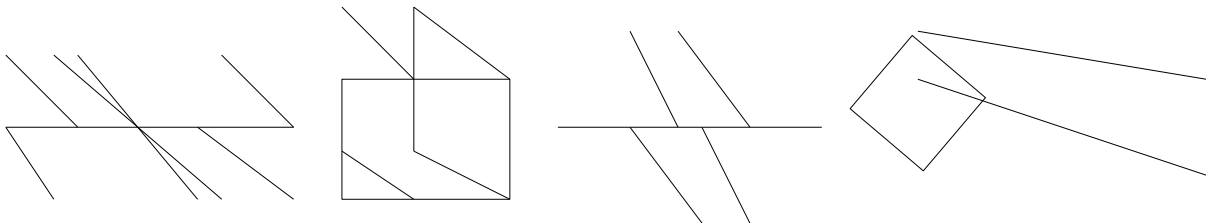
1.

2.

3.

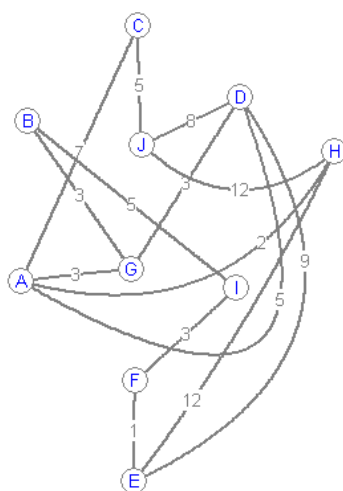
4.

14. Найдите минимальные остовные деревья, воспользовавшись алгоритмом Крускала



Пример варианта контрольной работы №2

1. Выписать множество вершин и ребер графа.
2. Если граф не является мультиграфом или псевдографом, то перерисовать так, чтобы он стал мультиграфом и псевдографом. (каждый отдельно).
3. Нарисовать любые 3 подграфа.
4. Нарисовать любые 3 остовных подграфа.
5. Данный граф перерисовать так, чтобы он стал ориентированным графом.
6. Выписать множество вершин и ребер ориентированного графа.
7. Выписать степени вершин неориентированного графа.
8. Выписать степени вершин ориентированного графа.
9. Составить любые 3 маршруты для неориентированного графа.
10. Составить любые три цепи неориентированного графа, но не совпадающий с маршрутом.
11. Составить любые 3 простые цепи неориентированного графа, но не совпадающий с маршрутом и цепью.
12. Составить любые 3 замкнутые маршруты неориентированного графа.
13. Составить любые 3 цикла неориентированного графа, но не совпадающий с замкнутым маршрутом.
14. Составить любые 3 простых цикла неориентированного графа, но не совпадающий с замкнутым маршрутом и циклом.
15. Для всех 10-14 определить длину маршрута.
16. Выписать матрицу смежности и инцидентности для неориентированного графа.
17. Выписать матрицу смежности и инцидентности для ориентированного графа.
18. Найти минимальное остовное дерево.
19. Для дерева выписать корень, листья, ветви дерева, высоту дерева, глубину вершин, отцов, сыновей, братьев и сестер.



Экзамен

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета: экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и одного практического задания.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Понятие множества. Подмножества. Основные операции над множествами: пересечение, объединение, дополнение. Свойства операций.
2. Конечные множества. Правило суммы. Правило включения-исключения. Правило произведения. Число всех подмножеств конечного множества.
3. Мощность множества.
4. Принцип математической индукции.
5. Размещения, сочетания, перестановки.
6. Бином Ньютона.
7. Свойства биномиальных коэффициентов.
8. Бином Ньютона для целых отрицательных степеней.
9. Рекуррентные последовательности.
10. Нахождение общего члена рекуррентной последовательности.
11. Числа Фибоначчи. Производящие функции.
12. Отношения. Бинарные отношения. Область определения и множество значений отношения. Обратное отношение. Композиция отношений.
13. Рефлексивное, антирефлексивное, симметричное, антисимметричное и транзитивное отношения. Примеры.

14. Граф отношения. Ориентированный граф.
15. Отношение порядка. Частично упорядоченные множества. Вполне упорядоченные множества. Диаграммы Хассе.
16. Отношение линейного порядка. Теоремы о наибольшем, наименьшем, максимальном и минимальном элементах упорядоченного множества. Полное, трихотомическое, евклидово отношения.
17. Понятие отношения эквивалентности. Класс эквивалентности. Классы эквивалентности, порожденные эквивалентными элементами.
18. Разбиение множества. Классы разбиения. Связь отношений эквивалентности и разбиений множества.
19. Матрицы бинарных отношений. Свойства матриц бинарных отношений.
20. Функция. Композиция функций. Инъективная, сюръективная, биективная функции.
21. Обратное отношение.
22. Начальные понятия теории графов. Матрица смежности. Матрица инцидентности.
23. Пути на графе. Достижимость. Степени матрицы смежности.
24. Связные графы.
25. Деревья. Остовное дерево связного графа.
26. Внешне и внутренне устойчивые множества вершин.
27. Ядро графа.
28. Проверка ацикличности орграфа по его матрице смежности.
29. Порядковая функция ациклического орграфа.
30. Алгебраические свойства графов: гомоморфизм графов, изоморфизм. Свойства гомеоморфных графов.
31. Разрезающее множество. Точки сочленения. Теорема о точке сочленения. Двусвязные графы.
32. Планырные графы. Формула Эйлера.
33. Полугруппы и моноиды преобразований конечного множества.
34. Группы подстановок.
35. Кольца и поля вычетов.
36. Кодирование. Линейные коды.
37. Коды, обнаруживающие и исправляющие ошибки.
38. Коды Хэмминга.
39. Формальные языки. Их задание с помощью формальных грамматик.
40. Регулярные и контекстно свободные языки.
41. Построение дерева вывода (грамматического разбора).
42. Представление регулярных языков конечными автоматами.
43. Построение конечного автомата, представляющего язык, заданный праволинейной формальной грамматикой.
44. Построение формальной грамматики, определяющей язык, представленный конечным автоматом.

Примерный перечень задач к экзамену

1. Доказать равенства, используя свойства операций над множествами и определения операций. Проиллюстрировать при помощи диаграмм Эйлера-Венна. а) $A \cup (B \setminus C) = (A \cup B) \setminus (C \setminus A)$ б) $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$.
2. Даны два конечных множества: $A = \{a, b, c\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$; бинарные отношения $P_1 \subseteq A \times B$, $P_2 \subseteq B^2$. Изобразить P_1 , P_2 графически. Найти $P = (P_2 \circ P_1)^{-1}$. Выписать

области определения и области значений всех трех отношений: P_1, P_2, P . Построить матрицу $[P_2]$, проверить с ее помощью, является ли отношение P_2 рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным. $P_1 = \{(a,2), (a,4), (b,1), (b,2), (b,4), (c,2), (c,4)\}$; $P_2 = \{(1,1), (2,2), (2,4), (3,3), (3,2), (4,4), (1,3), (4,1)\}$.

3. Задано бинарное отношение P ; найти его область определения и область значений. Проверить по определению, является ли отношение P рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным. $P \subseteq \mathbf{Z}^2$, $P = \{(x,y) \mid (x + 2 \cdot y) \text{ кратно } 2\}$.
4. Доказать утверждение методом математической индукции: $(8^n - 1)$ кратно 7 для всех натуральных $n \geq 1$.
5. Компания из 8 человек поехала на рыбалку. Для организации ужина и ночлега нужно заготовить дрова, развести костер, приготовить еду, поставить палатки. Для выполнения всех этих дел им необходимо разбиться на группы «костровые», «повара», «строители жилья». Сколько существует различных способов такого разделения, если в любую группу не должно входить менее 2 человек? Сколько существует различных способов устроиться на ночлег в трех совершенно одинаковых палатках, причем по одному не размещают?
6. Сколько существует положительных трехзначных чисел: а) не делящихся ни на одно из чисел 5, 15, 25? б) делящихся ровно на одно из этих трех чисел?
7. Найти коэффициенты при $a=x^2 \cdot y^4 \cdot z^6$, $b=x^2 \cdot y^2 \cdot z^2$, $c=x^2 \cdot y^8$ в разложении $(4 \cdot x + 5 \cdot y^2 + z^3)^6$.
8. Найти последовательность $\{a_n\}$, удовлетворяющую рекуррентному соотношению $2 \cdot a_{n+2} - 10 \cdot a_{n+1} + 8 \cdot a_n = 0$ и начальным условиям $a_1=0$, $a_2=-12$.
9. Исследовать на рефлексивность, симметричность и транзитивность следующие бинарные отношения:
 - 1) "параллельность" на множестве прямых плоскости;
 - 2) "перпендикулярность" на множестве прямых плоскости;
 - 3) "=" на множестве действительных чисел \mathbf{R} ;
 - 4) "<" на множестве действительных чисел \mathbf{R} ;
10. Найти область определения и множество значений каждого из следующих отношений, заданных на множестве \mathbf{R} . Исследовать отношения на рефлексивность, симметричность и транзитивность:
 - 1) ;
 - 2) ;
11. Граф задан множеством вершин и множеством ребер . Нарисуйте этот граф, постройте для него матрицы смежности и инцидентности, списки смежности.
12. Постройте матрицу инцидентности для графа, заданного списками смежности:
13. В графе 30 вершин и 80 ребер, каждая вершина имеет степень 5 или 6. Сколько в нем вершин степени 5?

14. В графе каждая вершина имеет степень 3, а число ребер заключено между 16 и 20.
Сколько вершин в этом графе?
15. Найдите все абстрактные графы с 4 вершинами.
16. Найдите все абстрактные графы с набором степеней а) (2,2,2,3,3,4);
б) (2,2,2,3,3,3).

Перевод оценки из 100-балльной в четырех балльную производится следующим образом:

- отлично - от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо - от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно - от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно - менее 45 баллов.

Рейтинг – план дисциплины

Математика

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление **29.03.04 Технология художественной обработки материалов**
 Направленность (профиль) подготовки **Технология производства художественно-промышленных изделий**
 курс 1, семестр 1
 Таблица 4

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
Текущий контроль				
Индивидуальное задание 1	10	1	6	10
Рубежный контроль				
Тестовый контроль 1	10	1	6	10
Модуль 2.				
Текущий контроль				
Индивидуальное задание 2	10	1	6	10
Рубежный контроль				
Тестовый контроль 2	10	1	6	10
Модуль 3				
Текущий контроль				
Индивидуальное задание 3	10	1	6	10
Рубежный контроль				
Тестовый контроль 3	10	1	6	10
Модуль 4				
Текущий контроль				
Индивидуальное задание 4	10	1	6	10
Рубежный контроль				
Тестовый контроль 4	10	1	6	10
Модуль 5				
Текущий контроль				
Индивидуальное задание 5	10	1	6	10
Рубежный контроль				
Тестовый контроль 5	10	1	6	10
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада	5	1	0	5
2. Публикация статей	3	1	0	3

3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)	2	1	0	2
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			-6	-6
Посещение практических занятий			-10	-10
Итоговый контроль				
Зачет			60	110
ИТОГО:			60	110

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

Основная литература:

1. Авдошин, С.М. Дискретная математика. Формально-логические системы и языки [Электронный ресурс] / С.М. Авдошин, А.А. Набебин. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 390 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100912>. — Загл. с экрана.
2. Асанов, М.О. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.О. Асанов, В.А. Баранский, В.В. Расин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/536>. — Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

3. Ерусалимский, Я.М. Дискретная математика. Теория и практикум [Электронный ресурс] : учебник / Я.М. Ерусалимский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 476 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106869>. — Загл. с экрана.
4. Копылов, В.И. Курс дискретной математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Копылов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1798>. — Загл. с экрана.
5. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 528 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5251>. — Загл. с экрана.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

- 1) <http://www.mcsme.ru> - сайт Московского центра непрерывного образования;
- 2) <http://www.etudes.ru> – научно-популярный сайт по математике;
- 3) <http://www.mathedu.ru> – сайт «Математическое образование: прошлое и настоящее»;
- 4) <http://www.math.ru>.
- 5) «Электронный читальный зал» (ЭБС «Библиотех»);
- 6) ЭБС «Университетская библиотека online» - www.biblioclub.ru;
- 7) ЭБС изд-ва «Лань» - www.e.lanbook.com;
- 8) <http://www.exponenta.ru> –образовательный математический сайт;
1. Официальные руководства и документацию к библиотекам и инструментам (например, scikit-learn, TensorFlow, PyTorch)
2. Онлайн-курсы и платформы обучения (Coursera, edX, Udemy, Stepik, Coursera и др.)
3. Технические форумы и блоги ведущих IT-компаний (Google Developers Blog, Medium, Хабрахабр, DEV Community)

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория 301	Лекции	Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья (28 посадочных мест). Компьютеры, имеющие информационно-вычислительные аналитические системы, которые включают в себя базы данных, методы обработки информации
Аудитория 301	Практические занятия	Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья (28 посадочных мест). Компьютеры, имеющие информационно-вычислительные аналитические системы, которые включают в себя базы данных, методы обработки информации