

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

**Б1.О.20 Дискретная математика**

(код и наименование дисциплины (модуля))

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

(код и наименование направления подготовки)

**Автоматизированные системы обработки информации и управления**

(наименование профиля)

**бакалавр/специалист/магистр**

квалификация

*Форма обучения: очная.*

Составитель ФОС:

доцент

(должность)



(подпись)

О.В. Шемелова

(Ф.И.О.)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании цикла ФМД, протокол от 15 марта 20 23 г. № 07

Зав. циклом ФМД



(подпись)

Т.Г. Макусева

(Ф.И.О.)

## СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ИСТ, реализующей подготовку основной образовательной программы от 29 марта 20 23 г. № 7

И.о зав. кафедрой



(подпись)

Н.В. Лежнева

(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП: ст. препод. каф. ИСТ



И.Н. Захарова

Ф.И.О., должность, организация, подпись

**Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины**

*Компетенция:*

**ОПК-1** Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

*Индикаторы достижения компетенции:*

**ОПК-1.1.** Знает основы математики, химии, вычислительной техники и программирования;

**ОПК-1.2.** Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования

**ОПК-1.3.** Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

<i><b>Индикаторы достижения компетенции</b></i>	<i><b>Этапы формирования компетенции</b></i> (указать все темы из РПД)				<i><b>Наименование оценочного средства</b></i>
	<i><b>Лекции</b></i>	<i><b>Практические Занятия, лабораторный практикум</b></i>	<i><b>Лабораторные занятия</b></i>	<i><b>Курсовой проект (работа)</b></i>	
<b>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</b>	<b>1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2</b>	<b>1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2</b>	<i><b>Не предусмотрены</b></i>	<i><b>Не предусмотрены</b></i>	РГР, текущий контроль, контрольная работа, экзамен

*Перечень оценочных средств по дисциплине*

*ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА*

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов (базовый уровень)</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень)</i>
<i>Расчетно-графическая работа</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>2</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Посещаемость</i>	<i>–</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Работа на практических занятиях</i>	<i>–</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>–</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

### *Шкала оценивания*

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр.
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 1**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1. Множества. Способы задания множеств. Основные принципы.
2. Фиктивные и существенные переменные. Равенство булевых функций.

Составитель



**О.В. Шемелова**


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 2**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1. Операции над множествами. Диаграммы Венна.
2. Метод неопределенных коэффициентов. Построение полинома Жегалкина.

Составитель




**О.В. Шемелова**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 3**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1. Свойства операций над множествами.
2. Основные понятия теории графов.

Составитель




**О.В. Шемелова**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 4**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1. Декартово произведение множеств. Отношения на множествах.
2. Матрица расстояний в графах. Определение в графах маршрутов нужной длины.

Составитель




**О.В. Шемелова**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: *Автоматизированные системы обработки информации и управления*

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 5**

по дисциплине *ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА*

1. Способы задания отношений.
2. Разложение булевых функций по переменным. Теорема о разложении.

**Составитель**




**О.В. Шемелова**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: *Автоматизированные системы обработки информации и управления*

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 6**

по дисциплине *ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА*

1. Операции над бинарными отношениями.
2. Маршруты. Пути. Цепи. Циклы. Связанность.

**Составитель**



**О.В. Шемелова**




Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 7**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА  
1. Свойства отношений.  
2. ДНФ, СДНФ. Способы построения СДНФ.

Составитель




**О.В. Шемелова**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 8**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА  
1. Свойства матриц бинарных отношений.  
2. Способы задания графов.

Составитель




**О.В. Шемелова**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 9**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА  
1. Система натуральных чисел. Метод математической индукции.  
2. Операции над графами.

Составитель




**О.В. Шемелова**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 10**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА  
1. Элементы комбинаторики. Основные определения и формулы комбинаторики.  
2. Изоморфизм графов.

Составитель




**О.В. Шемелова**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 11**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА  
1. Алгебра логики. Основные операции алгебры логики.  
2. Основные элементы графов. Подграфы.

Составитель




**О.В. Шемелова**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 12**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА  
1. Булевы функции (функции логики). Реализация функций формулами.  
2. Матрица расстояний в графах. Определение в графах маршрутов нужной длины.

Составитель




**О.В. Шемелова**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 13**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА  
1. Свойства элементарных функций алгебры логики.  
2. Декартово произведение множеств. Отношения на множествах.

Составитель




**О.В. Шемелова**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 14**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА  
1. КНФ, СКНФ. Способы построения СКНФ.  
2. Способы задания отношений.

Составитель




**О.В. Шемелова**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 15**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА  
1. Алгебра Жегалкина. Полином Жегалкина.  
2. Свойства бинарных отношений.

**Составитель**




**О.В. Шемелова**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 16**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА  
1. Контактные схемы. Построение минимальных контактных схем.  
2. Маршруты. Пути. Цепи. Циклы. Связанность.

**Составитель**




**О.В. Шемелова**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 17**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1. Функционально полные системы булевых функций. Важнейшие замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте.
2. Система натуральных чисел. Метод математической индукции.

Составитель




**О.В. Шемелова**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 18**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1. К-значная логика. Переключательные (k-значных) функции.
2. Взвешенные графы. Интерпретация весов.

Составитель



**О.В. Шемелова**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 19**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1. Элементарные функции  $k$ -значной логики.
2. Определение кратчайшего пути в сети. Алгоритм Дейкстры.

Составитель



**О.В. Шемелова**


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Подготовительный факультет*  
*Цикл физико-математических дисциплин*

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав. циклом  Т.Г. Макусева  
« 15 » марта 20 23 г.

**Экзаменационный билет № 20**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1. Алгоритм нахождения максимального пути.
2. Совершенные формы переключательных функций.

Составитель



**О.В. Шемелова**

Экзамен	Max 40 баллов
Критерии оценки устных ответов обучающихся	Баллы
Ответ оценивается <b>отметкой «5»</b> , если обучающийся: полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком, точно используя эконометрическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя; возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил после замечания преподавателя, от 86 до 100 % учебного материала.	35 – 40 баллов
Ответ оценивается <b>отметкой «4»</b> , если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет некоторые из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее эконометрическое содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя, от 74 до 83 % учебного материала.	30 – 34 балла
<b>Отметка «3»</b> ставится в следующих случаях: неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении терминологии дисциплины, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков, от 60 до 73 % учебного материала.	24 – 29 баллов
<b>Отметка «2»</b> ставится в следующих случаях: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии дисциплины, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя, менее 60 % учебного материала.	1 – 23 балла

### Общая классификация ошибок

При оценке знаний и умений учащихся учитываются все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

**Грубыми считаются ошибки:** незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения; незнание наименований единиц измерения; неумение выделить в ответе главное; неумение применять знания, алгоритмы для решения задач; неумение делать выводы и обобщения; неумение читать и строить графики; неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками; потеря корня или сохранение постороннего корня;



отбрасывание без объяснений одного из них; равнозначные им ошибки; вычислительные ошибки, если они не являются опиской; логические ошибки.

**К негрубым ошибкам относятся:** неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными; неточность графика; нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными); нерациональные методы работы со справочной и другой литературой; неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

**Недочетами являются:** нерациональные приемы вычислений и преобразований; небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

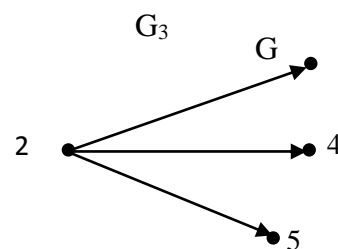
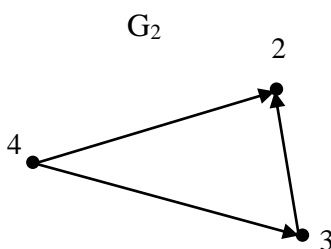
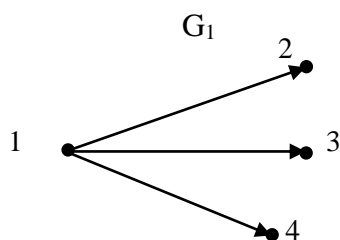
### Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

### Тема 1. Элементы теории графов

#### Вариант 1

**Задание 1.** Постройте матрицы смежности и инцидентности для графа  $G$ :  
 $G_1 \cup G_2 \cup G_3$



**Задание 2.** Н-граф задан координатами вершин и списком ребер

Верш.	x	y	Список ребер
$X_1$	1	3	$(x_1, x_2), (x_1, x_4),$ $(x_2, x_3), (x_2, x_4),$ $(x_2, x_5), (x_2, x_6),$ $(x_3, x_4), (x_3, x_5),$ $(x_3, x_6), (x_4, x_5)$
$X_2$	3	5	
$X_3$	4	2	
$X_4$	2	2	
$X_5$	3	0	
$X_6$	5	5	

Построить граф на плоскости ОХУ и найти:

- 1) таблицу степеней вершин;
- 2) матрицу смежности;
- 3) матрицу инцидентности;
- 4) таблицу расстояний в графе;
- 5) радиус и центр графа;
- 6) (если есть) Эйлеров и Гамильтонов циклы.
- 7) определить количество маршрутов длины 3 и выписать все маршруты длины 3 с началом в вершине  $x_5$ .

**Задание 3.** По заданной матрице весов  $\Omega$  графа  $G$  найти величину минимального пути и сам путь от вершины  $x_1$  до вершины  $x_7$  по алгоритму Дейкстры.

$$\Omega = \begin{pmatrix} & x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_7 \\ x_1 & - & \infty & \mathbf{19} & \infty & \infty & \infty & \infty \\ x_2 & \infty & - & \infty & \mathbf{21} & \mathbf{15} & \mathbf{20} & \infty \\ x_3 & \infty & \mathbf{14} & - & \mathbf{13} & \mathbf{16} & \mathbf{17} & \infty \\ x_4 & \infty & \infty & \infty & - & \infty & \infty & \mathbf{15} \\ x_5 & \infty & \infty & \infty & \mathbf{17} & - & \mathbf{15} & \mathbf{28} \\ x_6 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & - & \mathbf{14} \\ x_7 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & - \end{pmatrix}.$$

**Вариант 1**

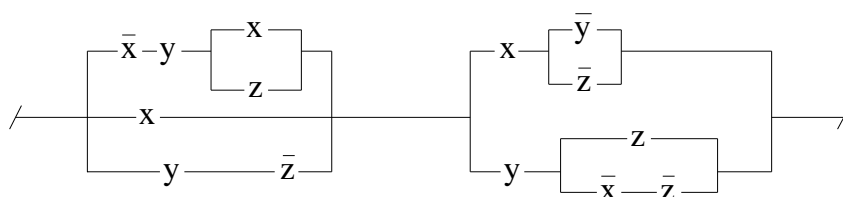
**Задание 1.** Вычислить значение функции  $f(x, y, z) = \bar{x} \rightarrow (\overline{xz} \bar{y})$  на всех возможных наборах переменных. Определить существенные и фиктивные переменные. Методом эквивалентных преобразований построить СКНФ для функции  $f(x, y, z)$ .

**Задание 2.** Методом неопределенных коэффициентов построить полином Жегалкина для функции  $f(x, y, z) = (x \oplus y\bar{z}) \sim (y \rightarrow \bar{z})$ .

**Задание 3.** Определить, является ли система функций  $A = \{\bar{x}, x \oplus y, x \sim y, (11100001)\}$  функционально полной.

**Задание 4.** Доказать справедливость следующего соотношения функций  $k$ -значной логики:  
 $\sim(\bar{x} + y) = (\sim x) + (\sim y)$ .

**Задание 5.** Упростить схему:



**Вариант 2**

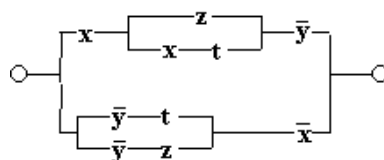
**Задание 1.** Вычислить значение функции  $f(x, y, z) = (\bar{x} \oplus y) \vee (\overline{zy \sim x})z$  на всех возможных наборах переменных. Определить существенные и фиктивные переменные. Методом эквивалентных преобразований построить СДНФ для функции  $f(x, y, z)$ .

**Задание 2.** Методом неопределенных коэффициентов построить полином Жегалкина для функции  $f(x, y, z) = (y \oplus x\bar{z}) \rightarrow (y \sim \bar{x})$ .

**Задание 3.** Определить, является ли система функций  $A = \{(10100101), x \sim \bar{y}, \bar{x} \vee y, x \oplus y\}$  функционально полной.

**Задание 4.** Доказать справедливость следующего соотношения функций  $k$ -значной логики:  
 $\sim(\bar{x} + y) = (\sim x) + (\sim y)$ .

**Задание 5.** Упростить схему:



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Подготовительный факультет  
Цикл физико-математических дисциплин

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

**Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Тема Элементы теории множеств. Бинарные отношения на множествах.  
Элементы комбинаторики.

**Задание 1.** Задать различными способами множество натуральных чисел, кратных пяти, не превышающих 1000: 5, 10, 15, 20, ...

**Задание 2.** Задайте множества  $B$ ,  $T$  и  $C$  таким образом, чтобы  $A = T \setminus (C \cap B)$ , если  $A = \{2, 3, 5, 6, 9\}$ . Выполнить проверку.

**Задание 3.** Для множеств  $A, B, C \subseteq U$  проиллюстрировать с помощью диаграмм Венна следующие множества. Под пунктом г) используя свойства операций над множествами и диаграммы Венна, проверить истинность соотношений для любых множеств  $A, B, C$ . Если соотношение неверно, составить контрпример. а)  $(A \cap B) \setminus C$ ; б)  $B \setminus \bar{A}$ ; в)  $A \cap (B \cup C)$ ; г)  $(\bar{A} \cup B) = \overline{(A \cap \bar{B})}$

**Задание 4.** Пусть  $M = \{1, 3, 5, 7\}$  и отношение  $R \subseteq M \times M$ . Задать списком и матрицей отношение:  $R = \{(a, b) : (a + b - 1) \in M\}$ . Указать свойства отношения (рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность и транзитивность). Ответы обосновать.

**Задание 5.**  $A = \{a, b, c\}$ ,  $B = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $P_1 \subseteq A \times B, P_2 \subseteq B^2$ . Изобразите  $P_1, P_2$  графически. Найдите  $[(P_1 \circ P_2)^{-1}]$ . Проверьте с помощью матрицы  $[P_2]$ , является ли это отношение симметричным, рефлексивным, транзитивным?

а)  $P_1 = \{(a;1), (a;2), (a;4), (b;1), (b;2), (c;3)\}$ ;

б)  $P_2 = \{(1;1), (2;4), (2;1), (3;3), (4;1), (4;2)\}$ .

**Задание 6.** В лаборатории работают несколько человек, причем каждый из работников знает хотя бы один иностранный язык (английский знают 6 человек, немецкий – 6 человек, французский – 7 человек, английский и немецкий – 4 человека, немецкий и французский – 3 человека, английский и французский – 2 человека, все три языка знает один человек). Сколько человек работает в лаборатории? Сколько сотрудников знают только английский? (Только французский?).

**Задание 7.** Решить комбинаторное уравнение  $A_n^3 - C_n^3 = 10C_{n-1}^3$ .

**Задание 8.** Сколько различных четырехзначных чисел можно образовать из нечетных цифр, если каждая из этих цифр может: а) повторяться; б) не повторяться?

**Задание 6.** Докажите методом математической индукции:  $n^3 + 11n$  кратно 6 для всех  $n \in \mathbb{N}$ .

### **Критерии оценки письменных работ:**

**Ответ оценивается отметкой «5»** (9 – 10 баллов), если: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала), т.е. правильно выполнено 86–100 % работы.

**Отметка «4»** (7 – 8 баллов) ставится в следующих случаях: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки), т.е. правильно выполнено 74–84 % работы.

**Отметка «3»** (6 – 7 баллов) ставится, если: допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме, т.е. правильно выполнено 60 – 73 % работы.

**Отметка «2»** (0 – 5 баллов) ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере, т.е. выполнено менее 60 % работы.

### **Оперативный контроль (2 контрольные работы, 1 РГР за семестр) (max $10 \times 3 = 30$ баллов)**

<b>Оценка</b>	<b>Баллы</b>
5	9 – 10
4	7 – 8
3	6 – 7
2	0 – 5