

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»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«12» 04 2021 г.

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, очно-заочная, заочная.

Составитель ФОС:

доцент
(должность)


(подпись)

О.В. Шемелова
(Ф.И.О.)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании цикла ФМД протокол
от 11 мая 20 20 г. № 1

Зав. циклом ФМД


(подпись)

В.В. Биктагиров
(Ф.И.О.)

« 11 » мая 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ИСТ, реализующей подготовку основной образовательной программы от 20 мая 20 20 г. № 09

Зав. кафедрой


(подпись)

О.В. Матухина
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМУ


(подпись)

Н.И. Никифорова
(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП: ст. препод. каф. ИСТ



Л.А. Амаева

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.

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования компетенции (указать все темы из РПД)				Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические Занятия, лабора- торный практикум	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2	1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2	Не предусмотре- ны	Не предусмотрены	РГР, текущий контроль, контрольная работа, экза- мен Заочное: Текущий контроль, контрольная работа, экза- мен

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

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

В таблице указаны данные для очной / очно-заочной / заочной форм обучения.

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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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»

*Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики*

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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»

*Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики*

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева

« 19 » апреля 20 19 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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева

« 19 » апреля 20 19 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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 г.

Экзаменационный билет № 18

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1. K -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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  Т.Г. Макусева
« 19 » апреля 20 19 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 отметкой «5» , 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 отметкой «4» , 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
Отметка «3» 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
Отметка «2» 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.

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

Факультет Управления и автоматизации
 Кафедра математики

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

Комплект заданий для контрольной работы

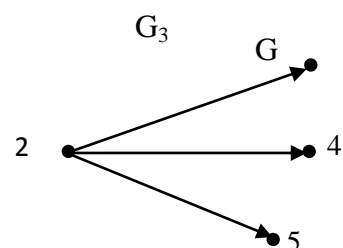
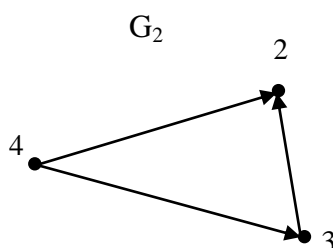
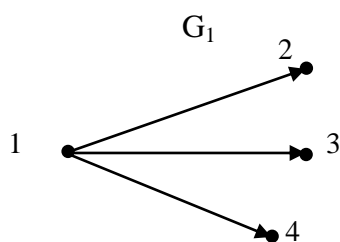
по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Форма обучения: очная, очно-заочная

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 OXY и найти:

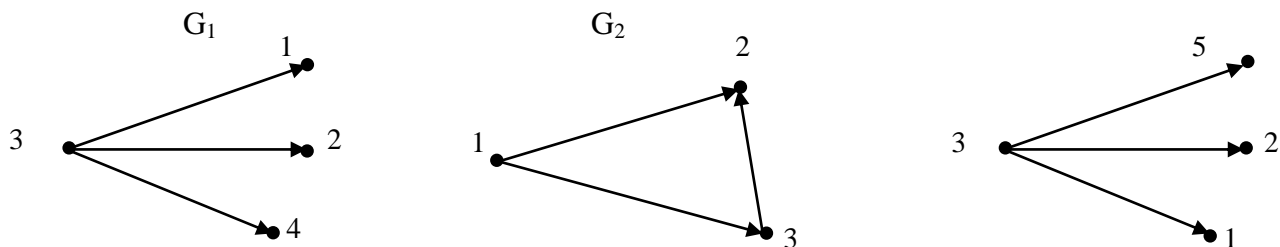
- 1) таблицу степеней вершин;
- 2) матрицу смежности;
- 3) матрицу инцидентности;
- 4) таблицу расстояний в графе;
- 5) радиус и центр графа;
- 6) (если есть) Эйлеров и Гамильтонов циклы.
- 7) определить количество маршрутов длины 3 и выписать все маршруты длины 3 с началом в вершине x_5 .

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

$$\Omega = \begin{pmatrix} & x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_7 \\ x_1 & - & \infty & 9 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ x_2 & \infty & - & \infty & 11 & 5 & 10 & \infty \\ x_3 & \infty & 4 & - & 3 & 6 & 7 & \infty \\ x_4 & \infty & \infty & \infty & - & \infty & \infty & 5 \\ x_5 & \infty & \infty & \infty & 7 & - & 5 & 18 \\ x_6 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & - & 4 \\ x_7 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & - \end{pmatrix}.$$

Вариант 2

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	2	5	(x ₁ ,x ₃), (x ₁ ,x ₄), (x ₂ ,x ₁), (x ₂ ,x ₄), (x ₂ ,x ₆), (x ₂ ,x ₅), (x ₃ ,x ₄), (x ₃ ,x ₅), (x ₃ ,x ₆), (x ₄ ,x ₅)
X ₂	6	7	
X ₃	2	4	
X ₄	3	1	
X ₅	5	5	
X ₆	7	8	

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 2. По заданной матрице весов Ω графа G найти величину минимального пути и сам путь от вершины x_1 до вершины x_7 по алгоритму Дейкстры.

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

Тема 2. Функции алгебры логики. Функции k -значной логики.

Вариант 1

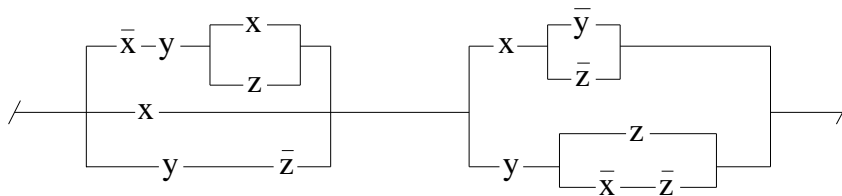
Задание 1. Вычислить значение функции $f(x, y, z) = \bar{x} \rightarrow (\bar{xz} \bar{y})$ на всех возможных наборах переменных. Определить существенные и фиктивные переменные. Методом эквивалентных преобразований построить СКНФ для функции $f(x, y, z)$.

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

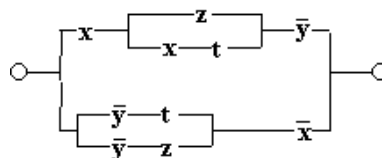
Задание 1. Вычислить значение функции $f(x, y, z) = (\bar{x} \oplus y) \vee (\overline{zy \sim x})z$ на всех возможных наборах переменных. Определить существенные и фиктивные переменные. Методом эквивалентных преобразований построить СДНФ для функции $f(x, y, z)$.

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»

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

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

Форма обучения: очная, очно-заочная

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 недочётов 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)

Оценка	Баллы
5	9 – 10
4	7 – 8
3	6 – 7
2	0 – 5

Составитель



Шемелова О.В.

19.04.2019 г.

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

Факультет Управления и автоматизации
Кафедра математики

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

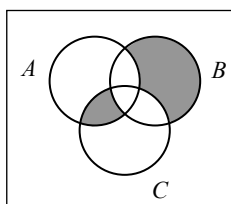
**Комплект заданий для контрольной работы
для студентов заочного отделения**

по дисциплине ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Задание № 1. Дано множество $U = \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10\}$ и множества $A = \{2; 3; 4\}$,
 $B = \{7; 9; 10\}$ и $C = \{1; 2; 5; 6; 7; 8\}$. Записать множества:

- 1) $A \cup B$; 2) $A \cap B$; 3) $A \cup (B \cap C)$;
4) $\bar{A} \cup B$; 5) $B \setminus C$; 6) $A \cap (\bar{C} \setminus B)$.

Задание № 2. Используя операции над множествами, описать заштрихованную область.



Задание № 3. Даны множества $X = \{1; 2; 3\}$ и $Y = \{a; c; d\}$. Найти множества: 1) $X \times Y$,
2) $Y \times X$, 3) $X \times X \times Y$.

Задание № 4. Дано множество $M = \{1; 2; 4; 5; 7\}$. Задать списком и матрицей отношение $R \subseteq M \times M$ – "быть больше", указать свойства отношения (рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность и транзитивность). Ответы обосновать.

Задание № 5. На множестве $M \times M$, где M – множество сотрудников фирмы, задано отношение R – "быть начальником". Указать свойства отношений (рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность и транзитивность). Ответы обосновать.

Задание № 6. Даны отношения $R_1 = \{(a; b) | b = a^2\}$ и $R_2 = \{(a; b) | b = a + 1\}$. Найти:

- 1) $R_1 \circ R_2$ 2) $R_2 \circ R_1$ 3) $R_2^{(2)}$ 4) $R_2^{(2)}$ 5) $R_1^{(n)}$ 6) $R_2^{(n)}$

Задание № 7. Колода карт из 36 карт. Сколькими способами можно достать 5 карт так, чтобы среди них были пиковые карты?

Задание № 8. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 0, 2, 3, 5, 7 если: цифры не повторяются?

Задание № 9. Решить комбинаторное уравнение (систему уравнений).

$$3C_{2x}^{x+1} = 2C_{2x+1}^{x-1}.$$

Задание № 10. Для функции $f(x_1; x_2; x_3) = (\bar{x}_1 \vee x_2) \rightarrow (x_1 \& x_3)$

а) вычислить значения на наборах (1;0;0) и (0;1;0);

б) найти СДНФ (совершенную дизъюнктивную нормальную форму);

в) найти СКНФ (совершенную конъюнктивную нормальную форму).

Пункты б) и в) выполнить двумя способами: применяя таблицу истинности и используя основные законы и свойства.

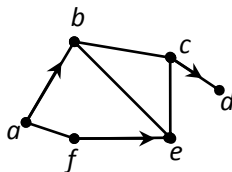
Задание № 11. Представить функцию $f(x_1; x_2; x_3) = (\bar{x}_1 \vee x_2) \rightarrow (x_1 \& x_3)$ в виде полинома Жегалкина.

Задание № 12. Рассмотреть все варианты квантификации предикатов и определить истинность полученных высказываний.

$$P(x; y) - \text{«}x \text{ учится в одной группе с } y\text{»}$$

Задание № 13. Задать изображенный граф

- а) списком ребер;
- б) матрицей смежности;
- в) матрицей инцидентности;
- г) списком смежности.



Критерии оценки письменных контрольных работ:

Ответ оценивается отметкой «5» (18 – 20 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» (15 – 17 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» (12 – 14 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 – 11 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 (1 контрольная работа за семестр, max = 20 баллов)

Оценка	Баллы
5	18 – 20
4	15 – 17
3	12 – 14
2	0 – 11

Составитель



Шемелова О.В.

19.04.2019 г.