

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

**ПРЕДМЕТНАЯ ЧАСТЬ (ПО ПРОФИЛЮ
ИНФОРМАТИКА)**

**Дискретные модели в информатике
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Квалификация **бакалавр**
44.03.05 Математика и информатика (о,2024).plx
Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе: Виды контроля в семестрах:
аудиторные занятия 34 экзамены 1
самостоятельная работа 38
контактная работа во время
промежуточной аттестации (ИКР) 0,33
часов на контроль 35,67

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	16	18	16	18
Контактная работа (промежуточная аттестация) экзамены	0,33	0,33	0,33	0,33
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	34	36	34	36
Контактная работа	34,33	36,33	34,33	36,33
Сам. работа	38	36	38	36
Часы на контроль	35,67	35,67	35,67	35,67
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

кни, Доцент, Бархатова Дарья Александровна

Рабочая программа дисциплины

Дискретные модели в информатике

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

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

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): Математика и информатика

Выпускающая кафедра:

математики и методики обучения математике; информатики и информационных технологий в образовании

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

D8 Информатики и информационных технологий в образовании

Протокол от 08.05.2024 г. № 9

Зав. кафедрой д-р пед. наук, профессор Пак Николай Инсебович



Председатель НМСС(С) Аёшина Е.А.

Протокол от 15.05.2024 г. № 8



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

формирование у обучающихся основ общекультурных и профессиональных компетенций в ходе изучения дискретных моделей в информатике

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.07.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

2.1.1 Математические основы информатики

2.1.2 Алгебра

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

2.2.1 Программирование

2.2.2 Теоретические основы информатики

2.2.3 Методика обучения информатике

2.2.4 Методы математической обработки данных

2.2.5 Дискретная математика

2.2.6 Теория алгоритмов

2.2.7 Практикум по решению предметных задач

2.2.8 Теория вероятностей и математическая статистика

2.2.9 Численные методы

2.2.10 Математическая логика

2.2.11 Компьютерное моделирование

2.2.12 Компьютерные технологии в принятии решений

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)

Знать:

Уровень 1 Обладает твердым и полным знанием материала, владеет дополнительной информацией. Дает полный, развернутый ответ

Уровень 2 Допускает неточности в формулировках. Знает только основной материал.

Уровень 3 Не знает значительной части материала. Отвечает на вопрос частично. Не отвечает на поставленные вопросы.

Уметь:

Уровень 1 Раскрывает структуру и состав изучаемых разделов информатики, демонстрирует сформированные системные знания. Успешно справляется с решением всех поставленных задач

Уровень 2 Фрагментарно описывает структуру и состав изучаемых разделов информатики. Допускает множественные ошибки при решении предметных задач

Уровень 3 Не знает структуру и содержание изучаемых разделов информатики. Не справляется с решением предложенных предметных задач

Владеть:

Уровень 1 Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости. Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в нестандартной ситуации.

Уровень 2 Обладает базовыми общими знаниями и основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач.

Уровень 3 Неспособен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения

ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО

Знать:

Уровень 1 Обладает твердым и полным знанием материала, владеет дополнительной информацией. Дает полный, развернутый ответ

Уровень 2 Допускает неточности в формулировках. Знает только основной материал.

Уровень 3 Не знает значительной части материала. Отвечает на вопрос частично. Не отвечает на поставленные вопросы.

Уметь:

Уровень 1	Самостоятельно анализирует теоретический материал, умеет применять теоретическую базу при выполнении практических заданий, предлагает собственный метод решения.
Уровень 2	Способен решать задачи по заданному алгоритму. Испытывает затруднения при анализе теоретического материала и его применении на практике.
Уровень 3	Не может установить связь теории с практикой. Не может проанализировать теоретический материал и обосновать его использование на практике.
Владеть:	
Уровень 1	Владеет способами построения дискретных моделей и алгоритмами работы с ними как в сложных задачах, так и вне стандартных ситуациях
Уровень 2	Владеет способами построения дискретных моделей и алгоритмами работы с ними только по образцу
Уровень 3	Владеет только частью способов построения дискретных моделей и алгоритмов работы с ними по образцу

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
Раздел 1. Теория множеств								
1.1	Множества. Операции над множествами /Лек/	1	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.2	Решение задач по теории множеств /Лаб/	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		0,5	Лабораторная работа 1
1.3	Контрольная работа 1 по теме "Множества. Операции над множествами" /Ср/	1	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Контрольная работа 1
1.4	Задачи комбинаторики /Лек/	1	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.5	Решение задач по комбинаторики /Лаб/	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Лабораторная работа 2
1.6	Принцип включения и исключения. Рекуррентные соотношения и их решение. /Лек/	1	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.7	Решение задач по комбинаторики /Лаб/	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		0,5	Лабораторная работа 3
1.8	Контрольная работа 2 по теме "Задачи комбинаторики" /Ср/	1	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Контрольная работа 2
Раздел 2. Алгоритмы на графах								
2.1	Введение в теорию графов /Лек/	1	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.2	Создание и обработка графов на компьютере /Лаб/	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Лабораторная работа 4
2.3	Деревья и алгоритм Краскала /Лек/	1	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.4	Реализация и обработка деревьев и взвешенных графов на компьютере /Лаб/	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Лабораторная работа 5
2.5	Двудольные, эйлеровы и гамильтоновы графы. Кратчайшие пути на графах /Лек/	1	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.6	Создание и работа с двудольными, эйлеровыми и гамильтоновыми графами на компьютере. Поиск кратчайшего пути на графе /Лаб/	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		0,5	Лабораторная работа 6
2.7	Контрольная работа 3 по теме "Алгоритмы на графах" /Ср/	1	12	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Контрольная работа 3
Раздел 3. Математическая логика								
3.1	Булева алгебра и логика высказываний /Лек/	1	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

3.2	Решение задач с помощью логики высказываний /Лаб/	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Лабораторная работа 7
3.3	Представление формул в конъюнктивной и дизъюнктивной нормальных формах /Лек/	1	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.4	Решение задач /Лаб/	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Лабораторная работа 8
3.5	Логическое следствие. Логика предикатов первого порядка /Лек/	1	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.6	Решение задач /Лаб/	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		0,5	Лабораторная работа 9
3.7	Контрольная работа по теме "Математическая логика" /Ср/	1	12	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Контрольная работа 4
	Раздел 4. Экзамен							
4.1	Итоговое тестирование /КРЭ/	1	0,33	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			Вопросы к экзамену. Тестирование

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)
для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации**

5.1. Контрольные вопросы и задания

Входное тестирование

1. Напишите наибольшее целое число x , для которого истинно высказывание: $(X > 5)$ И НЕ $(X > 15)$.

2. Напишите наибольшее целое число x , для которого истинно высказывание: НЕ $(X \leq 11)$ И НЕ $(X \geq 17)$.

3. Напишите наибольшее целое число x , для которого истинно высказывание: НЕ $(X \text{ чётное})$ И НЕ $(X \geq 11)$.

4. Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице:

А В С D E

А 2 5 1

В 2 3

С 5 3 3 2

D 1 3

Е 2

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и Е. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

5. Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е, F построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице.

А В С D E F

А 3 5 15

В 3 1 4

С 5 1 2 9

D 4 2 3 6

Е 3 4

F 15 9 6 4

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F, проходящего через пункт С. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

6. В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашёл поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос Количество страниц
(тыс.)

фрегат & эсминец 500

фрегат | эсминец 4500

эсминец 2500

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу фрегат?

7. В языке запросов поискового сервера для обозначения логических операций «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос Найдено страниц (в тысячах)

Москва & Метро 980

Метро 4320

Москва 5430

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Москва | Метро?

Считается, что все запросы выполнены практически одновременно, так что хранящаяся на поисковом сервере информация о наборе страниц, содержащих все искомые слова, не изменялась за время выполнения запросов.

8. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К и Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?

9. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт К, не проходящих через пункт Е?

Примеры заданий для промежуточного контроля

Контрольная работа 1

Множества и операции над ними

1. Изобразите следующие множества геометрически:...

2. Используя круги Эйлера, проверьте равенство множеств.

3. Из 1000 студентов, занимающихся естественными науками, 630 посещают спецкурс по биологии, 390 - по химии, 720 - по математике. 440 посещают и математику, и биологию, 250 - и математику, и химию, 200 - и биологию и химию, 130 студентов посещают лекции по всем предметам. Сколько из 1000 студентов не посещают ни математики, ни биологии, ни химии?

Контрольная работа 2

Задачи комбинаторики

1. В профком избрано 9 человек. Сколькими способами можно из них выбрать председателя, заместителя, секретаря и культорга?

2. Из группы, состоящей из 7 мужчин и 4 женщин, надо выбрать 6 человек так, чтобы среди них было не менее 2 женщин. Сколькими способами это можно сделать?

3. Сколько существует натуральных чисел, не больших 1000 и не делящихся на числа 3, 5, 7, 11?

Контрольная работа 3

Алгоритмы на графах

1. Построить девять неизоморфных графов порядка 6 с тремя компонентами.

2. Граф задан матрицей смежности. Изобразить граф и два его подграфа, получаемые обходом его вершин поиском в ширину и глубину

3. Доказать, что в связном графе любые две максимальные простые цепи имеют общую вершину.

4. Используя алгоритм Краскала, найти остов минимального веса для графа $G(8,13)$, заданного списком ребер: (1,2,9), (1,3,3), (1,6,8), (1,8,6), (2,3,4), (3,4,6), (3,5,8), (4,5,4), (4,6,5), (5,7,1), (6,7,3), (6,8,4), (7,8,4).

5. Граф задан матрицей смежности. Если граф эйлеров, найти эйлеров цикл, применяя алгоритм Флери.

6. Используя алгоритм Дейкстры, найти кратчайшие пути из вершины 1 ко всем остальным для орграфа $G(6,9)$, заданного списком дуг: (1,2,3), (1,4,2), (2,4,12), (2,5,6), (3,4,7), (3,2,15), (5,4,13), (5,6,4), (6,3,10).

Контрольная работа 4

Математическая логика

1. Докажите равносильности: ...

2. Докажите тождественную истинность или тождественную ложность формул: ...

3. Используя основные равносильности, упростите следующие формулы ...

4. Для следующих формул найдите СДНФ и СКНФ, каждую двумя способами (путем преобразований и используя таблицы истинности): ...

5. Выясните, являются ли логически правильными следующие рассуждения:

1) Если 3 и 5 – простые числа, то они простые числа – близнецы. Числа 7 и 11 простые. Следовательно, 7 и 11 – простые числа-близнецы.

2) Если 8 – составное число, то 16 – составное число. Если 16 – составное число, то существуют простые числа. Если существуют простые числа, то число 16 – составное. Простые числа существуют. Следовательно, число 8 – составное.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)

Вопросы к экзамену:

1. Основные операции над множествами.

2. Алгебра множеств.

3. Перестановки. Число перестановок.

4. Разбиения. Число разбиений.

5. Сочетания. Число сочетаний.
6. Понятие графа.
7. Реализация графа на плоскости и в пространстве.
8. Представления графов в памяти компьютера.
9. Алгоритм поиска в глубину.
10. Алгоритм поиска в ширину.
11. Выделение компонент связности в графе.
12. Понятие об эйлеровых путях. Критерии их существования
13. Алгоритм поиска эйлерова цикла.
14. Остовное дерево. Поиск остовного дерева.
15. Взвешенные графы. Постановка оптимизационных задач.
16. Поиск минимального остовного дерева.
17. Поиск кратчайших путей в графе.
18. Высказывания, операции логики высказываний.
19. Понятие формулы.
20. Интерпретация формул в логике высказываний.
21. Булева алгебра.
22. Представление формул в конъюнктивной и дизъюнктивной нормальных формах.
23. Логическое следствие. Критерии.
24. Идея метода резолюции.
25. Понятие термина и предиката.
26. Построение формул в логике предикатов первого порядка.
27. Интерпретация формул в логике предикатов первого порядка.
28. Представление формул в предваренной нормальной форме.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Гусева Е. Н., Ефимова И. Ю., Коробков Р. И., Коробкова К. В., Ильина Т. В.	Математика и информатика: практикум: учебное пособие	Москва: ФЛИНТА, 2021	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83437
Л1.2	Уткин В. Б., Балдин К. В., Рукосуев А. В.	Математика и информатика: учебное пособие	Москва: Дашков и К°, 2018	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573148
Л1.3	Алябьева, Елена Викторовна	Имитационное моделирование: учебно- методическое пособие	Барнаул : АлтГПУ, 2016	https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/5312/read.php

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Инструмент для работы с графами онлайн
----	--

6.3.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);
2. Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951;
3. 7-Zip - (Свободная лицензия GPL);
4. Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);
5. Google Chrome – (Свободная лицензия);
6. Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);
7. LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);
8. XnView – (Свободная лицензия);
9. Java – (Свободная лицензия);
10. VLC – (Свободная лицензия);

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Elibrary.ru: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: <http://elibrary.ru> Режим доступа: Свободный доступ;

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <https://biblioclub.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: e.lanbook.com Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <https://urait.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <https://krasspu.antiplagiat.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;

Консультант Плюс /Электронный ресурс/: справочно – правовая система. Адрес: Научная библиотека Режим доступа: Локальная сеть вуза;

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева на текущий год» с обновлением перечня программного обеспечения и оборудования в соответствии с требованиями ФГОС ВО, в том числе:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся
3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4. Перечень лабораторий.

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

Введение

Методические рекомендации содержат:

1. Рекомендации по организации работы студента на лекциях и практических занятиях
2. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента
3. Рекомендации по работе в модульно-рейтинговой системе.
4. Советы по подготовке к экзамену.

Методические рекомендации по организации работы студента на лекциях

Во время лекций по дисциплине студент должен уметь сконцентрировать внимание на рассматриваемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого ему необходимо конспектировать материал, излагаемый преподавателем. Во время конспектирования в работу включается моторно-двигательная память, позволяющая эффективно усвоить лекционный материал. Каждому студенту необходимо помнить о том, что конспектирование лекции – это не диктант. Студент должен уметь выделять главное и фиксировать основные моменты «своими словами». Это гораздо более эффективно, чем запись «под диктовку».

После каждой лекции проводится закрепление теоретического материала на лабораторных работах.

Методические рекомендации по организации работы студента на практических занятиях

Наряду с прослушиванием лекций по курсу важное место в учебном процессе занимают практические занятия, призванные закреплять полученные студентами теоретические знания.

Перед практическим занятием студенту необходимо восстановить в памяти теоретический материал по теме практического занятия. Для этого следует обратиться к соответствующим электронным ресурсам, конспекту лекций.

Каждое занятие начинается с повторения теоретического материала по соответствующей теме. На занятиях студенты решают задачи по изучаемой теме и закрепляют реализацию моделей и алгоритмов на компьютере. Задания лабораторных работ и рекомендации по их выполнению размещены в электронных учебных курсах на портале «Электронный университет» e.kspu.ru.

По истечении времени, необходимого для решения задач, студент отправляет результаты работы через специальную форму на электронном учебном курсе

В конце занятия преподаватель подводит его итоги, даёт оценку активности студентов и уровня их знаний.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Для эффективного достижения указанных во введении рабочей программы целей обучения по дисциплине процесс изучения материала курса предполагает достаточно интенсивную работу не только на лекциях и лабораторных работах, но дома в ходе самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает работу с материалами лекций и подготовку к выполнению лабораторных работ по каждому разделу курса. Кроме того, по каждому разделу дисциплины студентам предлагается решить контрольные работы вне (задания представлены в разделе «Фонд оценочных средств» РПД. Все материалы и задания по дисциплине размещены в указанных выше электронных учебных курсах.

Рекомендации по работе в модульно-рейтинговой системе

Результаты учебной деятельности студентов оцениваются рейтинговыми баллами. В каждом модуле определяется минимальное и максимальное количество баллов.

Виды деятельности, учитываемые в рейтинге и их оценка в баллах представлена в Технологической карте дисциплины, которая входит в состав данного РПД.

Сумма максимальных баллов по каждому модулю (100) равняется 100%-ному усвоению материала.

Минимальное количество баллов в каждом модуле является обязательным и не может быть заменено набором баллов в других модулях.

Дисциплинарный модуль считается изученным, если студент набрал количество баллов в рамках установленного диапазона.

Для получения положительной оценки (зачтено) в 1 семестре необходимо набрать не менее 60 баллов из 100 (при условии набора всех обязательных минимальных баллов).

Для получения положительной оценки (удовлетворительно) в 4 семестре необходимо набрать не менее 60 баллов из 100 (при условии набора всех обязательных минимальных баллов). Перевод баллов в академическую оценку осуществляется по следующей схеме:

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки

Общее количество
набранных баллов Академическая
оценка

60 – 72 3 (удовлетворительно)

73 – 86 4 (хорошо)

87 – 100 5 (отлично)

Преподаватель имеет право по своему усмотрению добавлять студенту определенное количество баллов (но не более 5 % от общего количества), в каждом дисциплинарном модуле:

- за активность на занятиях;
- за выступление с докладом на научной конференции;
- за научную публикацию;
- за иные учебные или научные достижения.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2024/2025 учебный год.

В РПД изменений не было.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

08.05 2024 г., протокол № 9

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующего кафедрой



Н.И. Пак

(ф.и.о., подпись)

Одобрено НМСС(Н)

15.05.2024 г., протокол № 8

Председатель



Е.А. Аёшина

(ф.и.о., подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

1 «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»

Институт математики, физики и информатики

(наименование института/факультета)

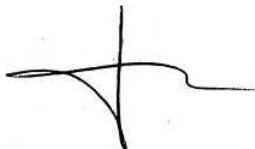
Кафедра-разработчик Информатики и информационных технологий в образовании

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры Протокол № 8 от «26» апреля 2022 г.

Заведующий кафедрой информатики и информационных технологий в образовании
Пак Н.И.



ОДОБРЕНО

на заседании научно-методического совета направления подготовки Протокол № 8 от «12» мая 2022г.

Председатель
Бортновский С.В.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине «Дискретные модели в информатике»

Для профилей по направлениям подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) реализуемых на основе единых подходов к структуре и содержанию «Ядра высшего педагогического образования»

Квалификация: бакалавр

Составитель:

к.п.н, доцентом кафедры ИИТвО Бархатовой Д.А.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ НА ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Представленный фонд оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации соответствует требованиям ФГОС ВО и профессиональным стандартам Педагог (профессиональная деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Минтруда России от 18.10.2013 N 544н.

Предлагаемые формы и средства аттестации адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) реализуемых на основе единых подходов к структуре и содержанию «Ядра высшего педагогического образования», квалификация (степень): бакалавр.

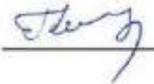
Оценочные средства и критерии оценивания представлены в полном объеме. Формы оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС. установленных в Положении о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств **рекомендуется к использованию в процессе подготовки по указанной программе.**

Эксперт

учитель информатики высшей категории,
заместитель директора по учебно-воспитательной работе
МБОУ «СОШ № 10 с углубленным изучением отдельных
предметов имени академика Ю.А. Овчинникова»
г. Красноярск



 Г.С. Карпенко

Входное тестирование

(задания ОГЭ по Информатике и ИКТ, источник: <https://inf-oge.sdangia.ru/>)

1. Напишите наибольшее целое число x , для которого истинно высказывание:
 $(X > 5)$ **И НЕ** $(X > 15)$.
2. Напишите наибольшее целое число x , для которого истинно высказывание:
НЕ $(X \leq 11)$ **И НЕ** $(X \geq 17)$.
3. Напишите наибольшее целое число x , для которого истинно высказывание:
НЕ $(X \text{ чётное})$ **И НЕ** $(X \geq 11)$.
4. Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице:

	A	B	C	D	E
A		2	5	1	
B	2		3		
C	5	3		3	2
D	1		3		
E			2		

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и Е. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

5. Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е, F построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице.

	A	B	C	D	E	F
A		3	5			15
B	3		1	4		
C	5	1		2		9
D		4	2		3	6
E				3		4
F	15		9	6	4	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F, проходящего через пункт С. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

6. В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашёл поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
фрегат & эсминец	500
фрегат эсминец	4500
эсминец	2500

Сколько страниц (**в тысячах**) будет найдено по запросу **фрегат**?
 7. В языке запросов поискового сервера для обозначения логических операций «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» — символ «&».

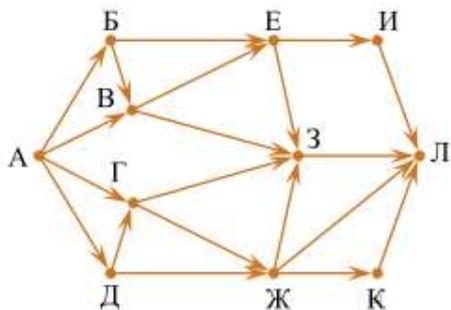
В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Москва & Метро	980
Метро	4320
Москва	5430

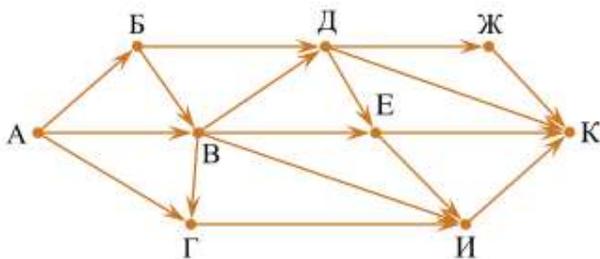
Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Москва | Метро*?

Считается, что все запросы выполнены практически одновременно, так что хранящаяся на поисковом сервере информация о наборе страниц, содержащих все искомые слова, не изменялась за время выполнения запросов.

8. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К и Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



9. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт К, не проходящих через пункт Е?



Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Решение задач по лабораторным работам: 5 балла выставляется, если обучающийся выполнил всю лабораторную работу, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их в поставленные сроки.

4 балла выставляется, если обучающийся решил не менее 85% рекомендованных заданий, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их в поставленные сроки.

3 балла выставляется, если обучающийся выполнил всю лабораторную работу, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, но сдал их не в установленные сроки.

2 балл выставляется, если обучающийся решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, или выполнил не менее 85%, но нарушил сроки исполнения.

1 балл выставляется, если обучающийся решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, но нарушил сроки исполнения.

0 баллов - если обучающийся выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

№ лабораторной	Содержание	Баллы
Лабораторная работа 1	Решение задач по темам: 1. Основные операции над множествами. 2. Алгебра множеств.	0-5
Лабораторная работа 2	Решение задач по темам: 1. Основные правила комбинаторики. 2. Размещения, перестановки, сочетания без повторений и с повторениями. 3. Свойства сочетаний. Треугольник Паскаля. 4. Бином Ньютона.	0-5
Лабораторная работа 3	Решение задач по темам: 1. Принцип включения и исключения. 2. Рекуррентные соотношения и их решение. 3. Производящие функции. Числа Фибоначчи. 4. Биномиальная формула	0-5
Лабораторная работа 4	Решение задач по темам: 1. Определение графа. Изоморфизм графов, обобщения понятия графа. 2. Представление графа в памяти компьютера. 3. Операции над графами. Подграфы графа. 4. Маршруты, цепи, циклы. Степени вершин, лемма о рукопожатиях. 5. Поиск в графе в глубину и ширину. 6. Связные графы и их	0-5

	свойства Работа в среде https://graphonline.ru/	
Лабораторная работа 5	Решение задач по темам: 1. Определение и свойства деревьев. 2. Определение остова графа. Циклический ранг графа. 3. Взвешенные графы и их представление в памяти ЭВМ. 5. Построение остова минимального веса связного графа методами Краскала и Прима Работа в среде https://graphonline.ru/	0-5
Лабораторная работа 6	Решение задач по темам: 1. Определение двудольного графа. Теорема Кенига. 2. Алгоритм проверки двудольности графа. 3. Эйлеровы графы. Теорема Эйлера и следствия из нее. 4. Алгоритм обхода эйлеровых графов. 5. Гамильтоновы графы. 6. Кратчайшие пути на графах Работа в среде https://graphonline.ru/	0-5
Лабораторная работа 7	Решение задач по темам: 1. Высказывания, операции логики высказываний. 2. Понятие формулы. 3. Интерпретация формул в логике высказываний. 4. Булева алгебра	0-5
Лабораторная работа 8	Решение задач по теме: Представление формул в конъюнктивной и дизъюнктивной нормальных формах	0-5
Лабораторная работа 9	Решение задач по темам: Логическое следствие. Критерии. Идея метода резолюции. Понятие терма и предиката. Построение формул в логике предикатов первого порядка. Интерпретация формул в логике предикатов первого	0-5

	порядка. Представление формул в предваренной нормальной форме	
--	--	--

Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

Контрольные работы оцениваются от 0 до 10 баллов.

Контрольная работа 1 Множества и операции над ними

Вариант 1

Задание 1. Изобразите следующие множества геометрически:

а) $A \cup B$, б) $A \cap B$, в) $A \setminus B$, г) $B \setminus A$, д) $\overline{A \cup B}$, е) $\overline{A \cap B}$, ж) $A \cup \overline{B}$, з) $\overline{A \cap B}$,
если $A=[1;3)$, $B=(-1;2]$.

Задание 2. Проверьте равенства множеств, используя круги Эйлера:

$$A \setminus B = (A \cup B) \setminus B.$$

Задание 3. Из 1000 студентов, занимающихся естественными науками, 630 посещают спецкурс по биологии, 390 – по химии и 720 – по математике. 440 посещают и математику, и биологию, 250 – и математику, и химию, и 200 – и биологию, и химию. 130 студентов посещают лекции по всем предметам. Сколько из 1000 студентов не посещают ни математики, ни биологии, ни химии?

Вариант 2

Задание 1. Изобразите следующие множества геометрически:

а) $A \cup B$, б) $A \cap B$, в) $A \setminus B$, г) $B \setminus A$, д) $\overline{A \cup B}$, е) $\overline{A \cap B}$, ж) $A \cup \overline{B}$, з) $\overline{A \cap B}$,
если $A=(0;5)$, $B=[-2;1]$.

Задание 2. Проверьте равенства множеств, используя круги Эйлера:

$$A \setminus B = A \setminus (A \cap B).$$

Задание 3. Из 170 спортсменов 70 занимаются футболом, 95 – хоккеем и 80 – теннисом. 30 занимаются и футболом, и хоккеем, 35 – и футболом, и теннисом, 15 – и хоккеем, и теннисом. 5 занимаются всеми 3 видами спорта. Сколько занимаются ровно 2 видами спорта?

Вариант 3

Задание 1. Изобразите следующие множества геометрически:

а) $A \cup B$, б) $A \cap B$, в) $A \setminus B$, г) $B \setminus A$, д) $\overline{A \cup B}$, е) $\overline{A \cap B}$, ж) $A \cup \overline{B}$, з) $\overline{A \cap B}$,
если $A = [-2; 3]$, $B = (-1; 5)$.

Задание 2. Проверьте равенства множеств, используя круги Эйлера:

$$B \setminus A = (A \cup B) \setminus A$$

Задание 3. Из 100 студентов изучают языки: испанский – 28, немецкий – 30, французский – 42, испанский и немецкий – 8, испанский и французский – 10, немецкий и французский – 5, все 3 языка – 3. Сколько студентов не изучает ни одного языка?

Контрольная работа 2

Задачи комбинаторики

Вариант 1

1. В профком избрано 9 человек. Сколькими способами можно из них выбрать председателя, заместителя, секретаря и культорга?
2. Из группы, состоящей из 7 мужчин и 4 женщин, надо выбрать 6 человек так, чтобы среди них было не менее 2 женщин. Сколькими способами это можно сделать?
3. Сколько существует натуральных чисел, не больших 1000 и не делящихся на числа 3, 5, 7, 11?
4. Доказать тождество $\sum_{k=0}^n (-1)^k C_n^k = 0$.
5. Найти решение рекуррентного соотношения $f_{n+2} = 7 \cdot f_{n+1} - 12 \cdot f_n$, соответствующее начальным членам последовательности $a_0 = 0$, $a_1 = 1$.

Вариант 2

1. Пять девушек и трое юношей играют в городки. Сколькими способами они могут разбиться на 2 команды по 4 человека, если в каждой команде должны быть хотя бы один юноша?
2. Автомобильные номера состоят из 1, 2 или 3 букв и 4 цифр. Найти число всех различных номеров, если используются 32 буквы русского алфавита.
3. Сколькими способами можно переставить буквы в слове «тик-так» так, чтобы, не учитывая дефиса, одинаковые буквы не шли друг за другом?
4. Доказать тождество $\sum_{k=0}^n (-1)^k \cdot (k+1) \cdot C_n^k = 0$.
5. Найти решение рекуррентного соотношения $f_{n+2} = -3 \cdot f_{n+1} + 10 \cdot f_n$, соответствующее начальным членам последовательности $a_0 = 1$, $a_1 = 2$.

Вариант 3

1. Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове «парабола»?
2. Сколько различных натуральных четырехзначных чисел можно составить из цифр числа 123153?
3. Сколько неотрицательных целых чисел, не больших миллиона, содержат все цифры 1, 2, 3, 4?

4. Доказать тождество $C_n^1 - 2 \cdot C_n^2 + 3 \cdot C_n^3 - \dots + (-1)^{n-1} \cdot n \cdot C_n^n = 0$, при $n > 1$.
5. Найти решение рекуррентного соотношения $a_{n+2} = 5 \cdot a_{n-1} - 6 \cdot a_n$, соответствующее начальным членам последовательности, $a_0 = 1$, $a_1 = -7$.

Контрольная работа 3 Алгоритмы на графах

Вариант 1

1. Построить девять неизоморфных графов порядка 6 с тремя компонентами.
2. Граф задан матрицей смежности. Изобразить граф и два его подграфа, получаемые обходом его вершин поиском в ширину и глубину

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

3. Доказать, что в связном графе любые две максимальные простые цепи имеют общую вершину.

4. Используя алгоритм Краскала, найти остов минимального веса для графа $G(8,13)$, заданного списком ребер: $(1,2,9)$, $(1,3,3)$, $(1,6,8)$, $(1,8,6)$, $(2,3,4)$, $(3,4,6)$, $(3,5,8)$, $(4,5,4)$, $(4,6,5)$, $(5,7,1)$, $(6,7,3)$, $(6,8,4)$, $(7,8,4)$.

5. Граф задан матрицей смежности.

Если граф эйлеров, найти эйлеров цикл, применяя алгоритм Флери.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

6. Используя алгоритм Дейкстры, найти кратчайшие пути из вершины 1 ко всем остальным для орграфа $G(6,9)$, заданного списком дуг: $(1,2,3)$, $(1,4,2)$, $(2,4,12)$, $(2,5,6)$, $(3,4,7)$, $(3,2,15)$, $(5,4,13)$, $(5,6,4)$, $(6,3,10)$.

Вариант 2

1. Построить восемь неизоморфных графов порядка 6 с 5 ребрами.
2. Граф задан матрицей смежности. Изобразить граф и два его подграфа, получаемые обходом его вершин поиском в ширину и глубину

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

3. Существует ли самодополнительный граф порядка 10 ?

4. Используя алгоритм Прима, найти остов минимального веса для графа $G(8,13)$, заданного списком ребер: $(1,2,5)$, $(1,3,2)$, $(1,6,9)$, $(1,8,6)$, $(2,3,4)$, $(3,4,2)$, $(3,5,8)$, $(4,5,4)$, $(4,6,5)$, $(5,7,1)$, $(6,7,10)$, $(6,8,4)$, $(7,8,7)$.

5. Граф задан матрицей смежности.
Если граф эйлеров, найти эйлеров цикл, применяя алгоритм Флери.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

6. Используя алгоритм Дейкстры, найти кратчайшие пути из вершины 1 ко всем остальным для орграфа $G(6,9)$, заданного списком дуг: $(1,2,3)$, $(1,4,2)$, $(2,4,12)$, $(2,5,6)$, $(3,4,7)$, $(3,2,15)$, $(5,4,13)$, $(5,6,4)$, $(6,3,10)$.

Вариант 3

1. Построить восемь неизоморфных графов порядка 6 с 5 ребрами.

2. Граф задан матрицей смежности. Изобразить граф и два его подграфа, получаемые обходом его вершин поиском в ширину и глубину.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

3. Существует ли самодополнительный граф порядка 18 ?

4. Используя алгоритм Краскала, найти остов минимального веса для графа $G(7,12)$, заданного списком ребер: $(1,2,8)$, $(1,3,3)$, $(1,6,9)$, $(1,5,3)$, $(2,3,4)$, $(3,7,12)$, $(3,5,8)$, $(3,4,1)$, $(4,6,5)$, $(4,7,1)$, $(4,5,10)$, $(5,6,2)$.

5. Граф задан матрицей смежности. Найти эйлеров путь в графе, применяя алгоритм Флери.
- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |

6. Используя алгоритм Дейкстры, найти кратчайший путь из вершины 1 в вершину 6 для орграфа $G(6,9)$, заданного списком дуг: $(1,2,3)$, $(1,4,9)$, $(2,4,2)$, $(2,5,1)$, $(4,3,7)$, $(5,3,3)$, $(3,6,13)$, $(5,6,4)$, $(2,6,10)$.

Контрольная работа 4
Математическая логика
(задания для вариантов)

1. Докажите равносильности:

1) $(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y}) \equiv x$;	2) $x \vee (\bar{x} \wedge y) \equiv x \vee y$;
3) $x \leftrightarrow y \equiv \bar{x} \leftrightarrow \bar{y}$;	4) $x \wedge y \vee \bar{x} \wedge y \vee \bar{x} \wedge \bar{y} \equiv x \rightarrow y$;
5) $x \rightarrow \bar{y} \equiv y \rightarrow \bar{x}$;	6) $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv x \wedge y \rightarrow z$;

2. Докажите тождественную истинность или тождественную ложность формул:

1) $x \wedge y \rightarrow x$;	2) $(x \rightarrow y) \rightarrow (\bar{y} \rightarrow \bar{x})$;
3) $x \rightarrow (x \vee y)$;	4) $(\bar{y} \rightarrow \bar{x}) \rightarrow (x \rightarrow y)$;
5) $(x \rightarrow y) \wedge (x \rightarrow \bar{y}) \rightarrow \bar{x}$;	6) $x \wedge (x \rightarrow y) \wedge (x \rightarrow \bar{y})$;

3. Используя основные равносильности, упростите следующие формулы

1) $\overline{x \rightarrow y \wedge x \wedge y \vee y}$;	2) $(x \rightarrow y) \wedge (x \vee y \wedge z) \wedge (x \rightarrow z) \vee \bar{z}$;
3) $x \wedge y \vee \overline{y \wedge z \vee y}$;	4) $\overline{x \wedge y \wedge z \vee x \wedge y \wedge z \vee x \wedge y \wedge z}$;
5) $\overline{z \rightarrow y \vee y \wedge x \vee (y \wedge z \rightarrow y)}$;	6) $\overline{x \rightarrow y \vee z \rightarrow y \vee y}$;
7) $(x \rightarrow y) \rightarrow \bar{y}$;	8) $x \wedge y \vee x \wedge \bar{z} \vee (\bar{x} \rightarrow y) \vee x \vee y \wedge \bar{z}$.

4. Для следующих формул найдите СДНФ и СКНФ, каждую двумя способами (путем преобразований и используя таблицы истинности):

1) $x \wedge (x \rightarrow y)$;	2) $\overline{(x \wedge y \rightarrow \bar{x}) \wedge x \wedge y \rightarrow y}$;
3) $(x \rightarrow y) \rightarrow (y \rightarrow x)$;	4) $(x \vee \bar{z}) \rightarrow y \wedge z$;
5) $\overline{(\bar{a} \rightarrow c) \rightarrow \bar{b} \rightarrow a}$;	6) $(x \vee \bar{y} \rightarrow x \wedge z) \rightarrow \overline{x \rightarrow x \vee y \wedge \bar{z}}$;

5. Выясните, являются ли логически правильными следующие рассуждения:

- 1) Если 3 и 5 – простые числа, то они простые числа – близнецы. Числа 7 и 11 простые. Следовательно, 7 и 11 – простые числа-близнецы.
- 2) Если 8 – составное число, то 16 – составное число. Если 16 – составное число, то существуют простые числа. Если существуют простые числа, то число 16 – составное. Простые числа существуют. Следовательно, число 8 – составное.

3) Если функция f и g непрерывны на $[a, b]$, то их сумма непрерывна на $[a, b]$. Их сумма не является непрерывной. Первая функция непрерывна. Следовательно, вторая функция не является непрерывной.

4) Или Петр и Иван братья, или они однокурсники. Если Петр и Иван братья, то Сергей и Иван не братья. Если Петр и Иван однокурсники, то Иван и Михаил также однокурсники. Следовательно, или Сергей и Иван не братья, или Иван и Михаил однокурсники.

5) Если Петр не встречал Ивана, то либо Иван не был на лекциях, либо Петр лжет. Если Иван был на лекциях, то Петр встречал Ивана, и Сергей был в читальном зале после лекций. Если Сергей был в читальном зале после лекций, то либо Иван не был на лекциях, либо Петр лжет. Следовательно, Иван не был на лекциях.

6. Решите логическую задачу

1. В школе, перешедшей на самообслуживание, четырем старшеклассникам: Андрееву, Костину, Савельеву и Давыдову поручили убрать 7-ой, 8-ой, 9-ый и 10-ый классы. При проверке оказалось, что 10-ый класс убран плохо. Не ушедшие домой ученики сообщили о следующем: 1) Андреев: "Я убирал 9-ый класс, а Савельев – 7-ой". 2) Костин: "Я убирал 9-ый класс, а Андреев – 8-ой". 3) Савельев: "Я убирал 8-ой класс, а Костин – 10-ый". Давыдов уже ушел из школы домой. В дальнейшем выяснилось, что каждый ученик в одном из двух высказываний говорил правду, а во втором ложь. Какой класс убирал каждый ученик?

2. Пять школьников из пяти различных городов Брянской области прибыли для участия в областной олимпиаде по математике. На вопрос: "Откуда Вы?" каждый дал ответ: Иванов: "Я приехал из Клинцов, а Дмитриев – из Новозыбкова". Сидоров: "Я приехал из Клинцов, а Петров – из Трубчевска". Петров: "Я приехал из Клинцов, а Дмитриев – из Дятькова". Дмитриев: "Я приехал из Новозыбкова, а Ефимов – из Жуковки". Ефимов: "Я приехал из Жуковки, а Иванов живет в Дятькове". Откуда приехал каждый из школьников, если одно его утверждение верно, а другое ложно?

3. Семья, состоящая из отца А, матери В и трех дочерей С, D, Е купила телевизор. Условились, что в первый вечер будут смотреть передачи в таком порядке: 1) Когда отец А смотрит передачу, то мать В делает то же. 2) Дочери D и Е, обе или одна из них, смотрят передачу. 3) Из двух членов семьи – мать В и дочь С – смотрят передачу одна и только одна. 4) Дочери С и D обе смотрят, или обе не смотрят. 5) Если дочь Е смотрит передачу, то отец А и дочь D делают то же. Кто из членов семьи в этот вечер смотрит передачу?

Итоговое тестирование

Вариант 1

1. В трёх седьмых классах 70 ребят. Из них 27 занимаются в драмкружке, 32 поют в хоре, 22 увлекаются спортом. В драмкружке 10 ребят из хора, в хоре 6 спортсменов, в драмкружке 8 спортсменов; 3 спортсмена посещают и драмкружок и хор. Сколько ребят не поют в хоре, не увлекаются спортом и не занимаются в драмкружке? Сколько ребят заняты только спортом?
2. Из сотрудников фирмы 16 побывали во Франции, 10 - в Италии, 6 - в Англии; в Англии и Италии - 5; в Англии и Франции - 6; во всех трех странах - 5 сотрудников. Сколько человек посетили и Италию, и Францию, если всего в фирме работают 19 человек, и каждый из них побывал хотя бы в одной из названных стран?
3. Пусть $A = \{x; x^2 + x - 20 = 0\}$, $B = \{-5; 3; 5; 7\}$. Найдите $A \cap B$.
4. Укажите пустые множества среди следующих
 - а) множество целых корней уравнения $x^2 - 9 = 0$;
 - б) множество целых корней уравнения $x^2 + 9 = 0$;
 - в) множество натуральных чисел, меньших 1;
 - г) множество действительных корней уравнения $\frac{1}{x} = 0$

5. Сколькими способами из слова *алгоритм* можно выбрать две буквы, одна из которых гласная, а другая согласная ?

- А) 30; Б) 8; В) 15; Г) 16;

6. Найти число способов, которыми можно выписать в один ряд девять семерок и шесть четверок, так, чтобы две четверки не стояли рядом.

- А) 28; Б) 210; В) 45; Г) 56;

7. Комбинации из n элементов, отличающиеся порядком элементов и содержащие все элементы n -элементного множества называются

А) перестановками; Б) сочетаниями; В) разбиениями; Г) перестановками с повторениями;

8. Вычислить $(1 - \sqrt{5})^4$.

- А) $46 - 24\sqrt{5}$; Б) $36 - 24\sqrt{5}$; В) $36 - 9\sqrt{5}$; Г) $56 - 24\sqrt{5}$;

9. Найти решение рекуррентного соотношения $a_{n+2} = 7 \cdot a_{n-1} - 12 \cdot a_n$, $a_0 = 0$, $a_1 = 1$.

- А) $-5^n + 6^n$; Б) $7^n - 6^n$; В) $-3^n + 4^n$; Г) $5^n - 4^n$;

10. Граф, у которого каждому ребру поставлено в соответствие вещественное число, называется

- А) орграфом; Б) двудольным; В) эйлеровым; Г) взвешенным;

11. Формула Эйлера для связных плоских графов имеет вид:

- А) $m + n - f = 1$; Б) $n + f - m = 2$; В) $f + m - n = 2$; Г) $n + f - m = 0$;

12. Взвешенный Граф $G(5,7)$ задан списком ребер: $(1,2,1)$, $(1,3,2)$, $(2,4,2)$, $(2,3,2)$, $(3,4,1)$, $(4,5,4)$, $(3,5,5)$. Вес остова минимального веса равен:

- А) 8; Б) 6; В) 7; Г) 9;

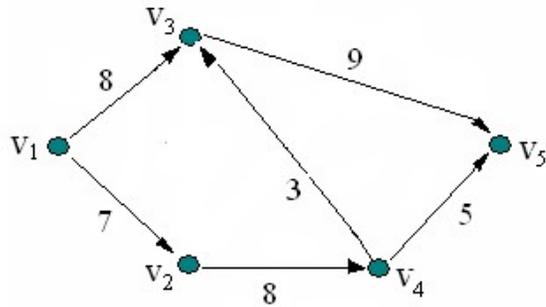
13. Пара конечных множеств $G = \langle V, E \rangle$, где $V \neq \emptyset$, а E содержит одинаковые пары элементов из V , называется

А) орграфом; Б) псевдографом; В) мультиграфом; Г) гиперграфом;

14. Взвешенный орграф $G(5,8)$ задан списком дуг: $(1,2,2)$, $(2,3,1)$, $(1,4,11)$, $(2,4,7)$, $(3,4,4)$, $(3,5,2)$, $(5,4,1)$, $(1,5,6)$. Кратчайший путь из вершины 1 в вершину 4 состоит из

- А) одной дуги; Б) двух дуг; В) трех дуг; Г) четырех дуг;

15. Определить максимальную мощность потока по транспортной сети:



16. Высказывания A и B соединены операцией дизъюнкции. Новое высказывание, полученное таким образом, ложно тогда, когда

- А) высказывание A ложно, а высказывание B истинно
- Б) высказывание A истинно, а высказывание B ложно
- В) высказывание A ложно и высказывание B ложно
- Г) высказывание A истинно и высказывание B истинно

17. Любую булеву функцию с произвольным количеством аргументов можно построить

- А) через подстановку элементарных функций вместо аргументов
- Б) без использования инверсии и дизъюнкции
- В) игнорируя инверсию
- Г) используя константу единицы

18. В названии дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ) термин "нормальная" означает

- А) в формуле, выражающей функцию, используется только операция дизъюнкции
- Б) в выражении отсутствует общий знак инверсии над несколькими переменными сразу
- В) в элементарных дизъюнкциях одинаковое число переменных
- Г) в элементарных дизъюнкциях разное число переменных

19. Продолжите рассуждения: «Если число рациональное, то оно представимо в виде отношения двух целых чисел»

- А) нет правильного варианта
- Б) Если число не представимо в виде отношения двух целых чисел, то оно не является рациональным
- В) Если число не представимо в виде отношения двух целых чисел, то оно является рациональным
- Г) Если число представимо в виде отношения двух целых чисел, то оно не является рациональным

20. Верно ли, что для любой формулы алгебры логики путем равносильных преобразований можно получить дизъюнктивную нормальную форму (ДНФ)?

- А) Да
- Б) Нет

21. Какие операции применимы к предикатам?

- А) все операции алгебры высказываний
- Б) все, кроме исключающего "или"
- В) только инверсия, конъюнкция, дизъюнкция
- Г) только инверсия, дизъюнкция и импликация

Вопросы к экзамену

1. Основные операции над множествами.
2. Алгебра множеств.
3. Перестановки. Число перестановок.
4. Разбиения. Число разбиений.
5. Сочетания. Число сочетаний.
6. Понятие графа.
7. Реализация графа на плоскости и в пространстве.
8. Представления графов в памяти компьютера.
9. Алгоритм поиска в глубину.
10. Алгоритм поиска в ширину.
11. Выделение компонент связности в графе.
12. Понятие об эйлеровых путях. Критерии их существования.
13. Алгоритм поиска эйлерова цикла.
14. Остовное дерево. Поиск остовного дерева.
15. Взвешенные графы. Постановка оптимизационных задач.
16. Поиск минимального остовного дерева.
17. Поиск кратчайших путей в графе.
18. Высказывания, операции логики высказываний.
19. Понятие формулы.
20. Интерпретация формул в логике высказываний.
21. Булева алгебра.
22. Представление формул в конъюнктивной и дизъюнктивной нормальной формах.
23. Логическое следствие. Критерии.
24. Идея метода резолюции.
25. Понятие терма и предиката.
26. Построение формул в логике предикатов первого порядка.
27. Интерпретация формул в логике предикатов первого порядка.
28. Представление формул в предваренной нормальной форме.

Технологическая карта рейтинга

дисциплины «Дискретные модели в информатике»

2 семестр

Содержание	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Текущая работа	Выполнение лабораторной работы 1	3	5
	Выполнение лабораторной работы 2	3	5
	Выполнение лабораторной работы 3	3	5
	Выполнение лабораторной работы 4	3	5
	Выполнение лабораторной работы 5	3	5
	Выполнение лабораторной работы 6	3	5
	Выполнение лабораторной работы 7	3	5
	Выполнение лабораторной работы 8	3	5
	Выполнение лабораторной работы 9	3	5
	Выполнение контрольной работы 1	6	10
	Выполнение контрольной работы 2	6	10
	Выполнение контрольной работы 3	6	10
	Выполнение контрольной работы 4	6	10
Промежуточный рейтингконтроль (зачет)	Тестирование	9	15
Итого		60	100

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки 2семестр:

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
Менее 60	неудовлетворительно
60 – 72	3 (удовлетворительно)
73 – 86	4 (хорошо)
87 – 100	5 (отлично)