

Факультет физико-математических и естественных наук
Кафедра математического моделирования и искусственного интеллекта

Методические рекомендации
по подготовке к заключительному этапу
по предметному направлению «Информатика»

**открытой универсиады федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования «Российский
университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» «RUDN-ON»
(Универсиады РУДН)**

в 2025/26 уч. г.

Москва, 2026

1. О предметном направлении

Предметное направление «Информатика» нацелено на формировании у студентов компетенций, направленных на использование компьютерной техники для решения производственных и научно-исследовательских задач, изучение структуры и общих свойств информации, а также закономерности и методы её создания, хранения, поиска, преобразования, передачи и применения в различных сферах человеческой деятельности. Универсиада по предметному направлению «Информатика» проводится по 2 направлениям подготовки: 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

2. Информация о заключительном этапе

Продолжительность – 180 минут. Задание состоит из 10 задач на русском языке по следующим блокам тем: «Математика и компьютерные науки», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Прикладная информатика». Ответ на задание предполагает развернутое решение. Максимальное количество баллов за задачу - 10 баллов. В сумме участник может набрать 100 баллов по итогам заключительного этапа (финала).

Критерии оценивания заданий заключительного этапа

№	Критерии оценивания задач	Баллы
1	Выписаны формулы	0-3
3	Выполнены алгебраические преобразования	0-3
4	Выполнены арифметические вычисления	0-2
5	Получен ответ	0-2
Итого		10

На рабочем месте участника не должно быть никаких посторонних предметов, за исключением:

- Ручка (с чернилами черного или синего цвета);
- Вода в прозрачной емкости;
- Необходимые лекарства без упаковки;
- Оригинал документа, удостоверяющего личность.

Использование бумажных носителей, например, тетрадей/блокнотов и др. запрещено

Перечень и содержание тем для подготовки:

- Основы программирования;
- Технология программирования;
- Алгоритмы и анализ сложности;
- Архитектура вычислительных систем;
- Операционные системы;
- Компьютерные сети;
- Информационная безопасность;
- Вычислительный эксперимент и методы вычислений;
- Java и ее приложения;
- Реляционные базы данных;
- Моделирование бизнес-процессов;
- Современные концепции управления инфокоммуникациями;
- Математическая теория телетрафика;

Блок 1. Теория вероятностей и математическая статистика:

- Теория случайных процессов;
- Дискретные вероятностные модели;
- Непрерывные математические модели;
- Прикладные стохастические модели;
- теория массового обслуживания;

Блок 2. Математика и компьютерные науки:

- Математическое моделирование;
- Моделирование информационных процессов;
- Моделирование сложно структурированных систем;

Блок 3. Прикладная информатика:

- Вычислительные системы, сети и телекоммуникации;

- Имитационное моделирование;
- Моделирование сложно структурированных систем;

Блок 4. Фундаментальная информатика и информационные технологии:

- Проектирование корпоративных инфокоммуникационных систем;
- Администрирование локальных сетей;
- Модели для анализа качества сетей следующего поколения.

3. Список рекомендуемой литературы для подготовки

1. В.В.Рыков. Прикладные стохастические модели: Учебное пособие. – Недра, 2016. – 303 с.: илл. - ISBN 978-5-8365-0474-8
2. В.В. Рыков. Теория случайных процессов: Конспекты лекций. - М.: Изд-во РУДН, 2009. - 233 с. : илл. - ISBN 978-5-209-03067-62.
3. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Изд. 5-е, испр. (В 2-х частях) - М.: Высшая школа, 1999. ч. 1.
4. Литература. Боголюбов А. Н., Кравцов В. В. Задачи по математической физике. М.: Изд-во МГУ, 1998
5. Литература. Теория массового обслуживания Автор: Бочаров П.П., Печинкин А.В. Издательство: Изд-во РУДН Год: 1995
6. Литература. Е.А. Левина, Е.В. Покатович Микроэкономика: задачи и решени: учебное пособие Издательство: ВШЭ Год издания: 2008
7. Лекции по математической теории телетрафика [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие / Г.П. Башарин. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во РУДН, 2010. - 346 с. - ISBN 978-5-209-03058-4 ; 199.45. Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=327699&idb=0
8. Модели для анализа качества обслуживания в сетях связи следующего поколения [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие / Г.П. Башарин, Ю.В. Гайдамака; РУДН; Г.П.Башарин и др. - М. : Изд-во РУДН, 2008. - 137 с. : ил. - (Приоритетный национальный проект "Образование": Комплекс экспортоориентированных инновационных образовательных программ по приоритетным направлениям науки и технологий). - Приложение: CD ROM (Электр.ресурс). - 53.51. Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=287777&idb=0
9. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория массового обслуживания: Учебник. М.: Изд-во РУДН, 1995. – 529 с., ил.
10. Основы телетрафика мультисервисных сетей : Монография / С.Н. Степанов. - М. : Эко-Трендз, 2010. - 392 с. : ил. - ISBN 978-5-88405-092-1 : 0.00
11. Таненбаум, Эндрю С. Компьютерные сети. Питер, 2010.
12. Shostack A. Threat modeling: Designing for security. John Wiley & Sons; 2014 Feb 13. <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF>
14. Олифер, В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник / В. Олифер, Н. Олифер. - СПб.: Питер, 2016. - 176 с.

15. Одом У. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT / CCNA ICND1 100-105. - СПб.: Диалектика, 2019.-1 088с
16. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева,
17. Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493047>
18. Черпаков, И. В. Основы программирования: учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9983-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511703>
19. Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 137 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07834-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513269>
20. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511891>
21. Подбельский В.В., Фомин С.С. Курс программирования на языке Си. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 384 с.
22. Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2014. – 461 с
23. Гэри М., Д. Джонсон. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. -М.: Мир, 1982 г. – 416 с.
24. А. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман. Структуры данных и алгоритмы. –М.: Вильямс, 2003, -382с.
25. Дж. Макконелл. Анализ алгоритмов. Вводный курс. –М.: Техносфера, 2004 г. – 368 с. Jesin A. Packet Tracer Network Simulator. – Packt Publishing, 2014. –134 p.
26. Гудман С., Хидетниemi С. Введение в разработку и анализ алгоритмов. -М.: Мир, 1981г. -366 с
27. Лекции фирмы SUN. Русскоязычная версия сайта Sun Microsystems. <http://www.sun.ru/java>.
28. П.Ноутон, Г.Шилдт. Java-ТМ 2. Наиболее полное руководство. В подлиннике. Санкт-Петербург. «БХВ-Петербург», 2003.
29. Документация от Sun доступна по адресу <http://java.sun.com/products/jdk/1.3/docs/index.html>.
30. Русскоязычный сайт по Java <http://www.javable.com/>
31. Дейт К. Введение в системы баз данных. 8-е издания. – «Вильямс», 2018.
32. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика: пер. с англ. – М., 2003.
33. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 420 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07217-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510752>
34. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 477 с. — (Высшее образование). —

ISBN 978-5-534-00229-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/51101>

35. Фаулер Мартин. Архитектура корпоративных программных приложений - Москва: издательский дом "Вильямс", 2012, <http://ood.asf.ru>.
36. Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Дж. Влиссидес. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. Спб.: Издательство Питер, 2012 г
37. И. Соммервилл. Инженерия программного обеспечения. 6-е издание. Издательский дом "Вильямс", 2002.
38. Frank Buschmann, Regine Meunier, Hans Rohnert, Peter Sommerlad, Michael Stal. Pattern-Oriented Software Architecture, Volume 1: A System of Patterns. John Wiley and Sons, Ltd, 2001.
39. Подиновский В.В., Ногин В.Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. – М.: Наука, 1982. - 256 с.
40. Ларичев О.И. Наука и искусство принятия решения. - М.: Наука, 1979. - 200 с
41. Емеличев В.А., Мельников О.И., Сарванов В.И., Тышкевич Р.И. Лекции по теории графов. - М.: Наука, 1999. - 384 с.
42. Дегтярев В.М. Компьютерная геометрия и графика. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 192 с.
43. Шикин Е.В., Боресков А.В. Компьютерная графика. Полигональные модели. – М.: Диалог-МИФИ, 2005. – 464 с.
44. Павловская Т.А., Павловская Т.А., Щупак Ю.А. С++. Объектно-ориентированное программирование: Практикум. – СПб.: Питер, 2006. – 265
45. Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учебник. – М.:Изд. Финансы и статистика, 2012. - 664с.
46. Васильев А А, Избачков Ю С, Телина И С. Информационные системы: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010. – 544 с.
47. Информационные системы: учебник / Ю. С. Избачков [и др.]. - 3-е изд. - СПб.: Питер, 2014. - 544 с.
48. Информационные технологии управления : учебник / А. Э. Саак, Е. В. Пахомов, В. Н. Тюшняков. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2014. - 320 с. : ил + CD-ROM. - (Учебник для вузов).
49. Михеева Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учеб. пособие - 10-е изд., испр. - М. : Академия, 2012. - 384 с.
50. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов. - М.:Изд. Лань, 2013. – 192 с
51. Информационные системы: учебник / Ю. С. Избачков [и др.]. - 3-е изд. - СПб.: Питер, 2014. - 544 с.
52. Васильев А.Н. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. – Спб.: Изд-во «Лань», 2014.- 608 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная Литература).
53. Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учебник. – М.:Изд. Финансы и статистика, 2012. - 664с.

4. Демоверсии заданий заключительного этапа (финала) по предметному направлению «Информатика»

Задача 1. Сколькими способами можно составить 6 «слов» из всех 32 букв, если в совокупности этих 6 слов каждая буква используется один и только один раз?

Задача 2. Упростить логическое выражение: $F = A \wedge B \oplus (B \vee A) \oplus 1$.

Задача 3. Граф $G(V, X)$ с множеством вершин $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ задан списком дуг:

$$X = \{(1, 2), (2, 3), (2, 7), (3, 4), (3, 5), (4, 4), (4, 5), (4, 6), (5, 6), (6, 7), (7, 1), (7, 7)\}.$$

Постройте реализацию графа G . Постройте матрицы смежности и инцидентности.
Укажите степени вершин и найдите цикломатическое число графа.

Задача 4. Используя алгоритмы Шеннона-Фано и Хаффмена, провести эффективное кодирование ансамбля из восьми знаков z_i с заданными вероятностями

$$Z = \begin{bmatrix} z_1 & z_2 & z_3 & z_4 & z_5 & z_6 & z_7 & z_8 \\ 0,26 & 0,24 & 0,15 & 0,12 & 0,09 & 0,07 & 0,05 & 0,02 \end{bmatrix}$$

Для построенного эффективного кода определить среднюю длину кодовой комбинации.

Задача 5. На основе двух таблиц ниже напишите запрос SQL, чтобы отобразить результат сравнения (выше / ниже / одинаково) средней заработной платы сотрудников в отделе со средней зарплатой компании.

--

Table:

salary

```
-- | id | employee_id | amount | pay_date |
-- |----|-----|-----|-----|
-- | 1 | 1          | 9000   | 2017-03-31 |
-- | 2 | 2          | 6000   | 2017-03-31 |
-- | 3 | 3          | 10000  | 2017-03-31 |
-- | 4 | 1          | 7000   | 2017-02-28 |
-- | 5 | 2          | 6000   | 2017-02-28 |
-- | 6 | 3          | 8000   | 2017-02-28 |
```

```
-- The employee_id column refers to the employee_id in the following table
employee.
```

```
-- | employee_id | department_id |
-- |-----|-----|
-- | 1          | 1             |
-- | 2          | 2             |
```

```
-- | 3          | 2          |
```

```
-- So for the sample data above, the result is:
```

```
-- | pay_month | department_id | comparison |
-- |-----|-----|-----|
-- | 2017-03    | 1             | higher     |
-- | 2017-03    | 2             | lower      |
-- | 2017-02    | 1             | same       |
-- | 2017-02    | 2             | same       |
```

Задача 6. В настольной игре используются кубики с 2,3,4,5,7,10 и 20 сторон. Какие 2 кубика из набора стоит использовать, чтобы вероятность получить от 7 до 13 очков была наибольшей, какова эта вероятность?

Задача 7. Вычислить n -кратную свёртку $f^{*n}(x)$ плотности распределения с.в., имеющих экспоненциальное распределение с параметром λ .

Задача 8. Решить следующие задачи на собственные значения ($y(x) \neq 0, ||y|| = 1$):

$$-y''(x) = \lambda y(x), x \in (0, l), y'(0) = 0, y'(l) = 0.$$

Задача 9. Найти собственные значения и собственные функции оператора Лапласа в прямоугольной области $G = \{(x, y) : 0 < x < a, 0 < y < b\}$:

$$-\Delta u = \lambda u, (x, y) \in G,$$

$$u|_{x=0} = 0, u|_{x=a} = 0, u_y|_{y=0} = 0, u_y|_{y=b} = 0, u \neq 0.$$

Задача 10. Рассматривается работа автозаправочной станции (АЗС) с тремя заправочными колонками. Если заняты все три колонки, то машина не встает в очередь, а покидает АЗС. Среднее время заправки автомобиля составляет 3 мин. Интенсивность потока автомобилей - 0,25 ед/мин.

1. определить пространство состояний и построить граф интенсивностей переходов;
2. построить матрицу интенсивностей переходов A ;
3. найти распределение числа занятых колонок;
4. найти вероятность отказа в обслуживании;

5. найти вероятность того, что автомобиль будет заправлен;
6. среднее число автомобилей, обслуживаемых в единицу времени;
7. среднее число занятых колонок.

**Методические рекомендации
по подготовке к отборочному этапу открытой универсиады федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса
Лумумбы» «RUDN-ON» в 2025/2026 уч. г.**

**Предметное направление
Информатика**

название предметного направления

1. О предметном направлении

Предметное направление «Информатика» нацелено на формировании у студентов компетенций, направленных на использование компьютерной техники для решения производственных и научно-исследовательских задач, изучение структуры и общих свойств информации, а также закономерности и методы её создания, хранения, поиска, преобразования, передачи и применения в различных сферах человеческой деятельности. Универсиада по предметному направлению «Информатика» проводится по 2 направлениям подготовки: 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

2. Отборочный этап

Перечень и содержание заданий:

- Основы программирования;
- Технология программирования;
- Алгоритмы и анализ сложности;
- Архитектура вычислительных систем;
- Операционные системы;
- Компьютерные сети;
- Информационная безопасность;
- Вычислительный эксперимент и методы вычислений;
- Java и ее приложения;
- Реляционные базы данных;
- Моделирование бизнес-процессов;
- Современные концепции управления инфокоммуникациями;
- Математическая теория телетрафика;

Блок 1. Теория вероятностей и математическая статистика:

- Теория случайных процессов;
- Дискретные вероятностные модели;
- Непрерывные математические модели;
- Прикладные стохастические модели;
- теория массового обслуживания;

Блок 2. Математика и компьютерные науки:

- Математическое моделирование;
- Моделирование информационных процессов;
- Моделирование сложно структурированных систем;

Блок 3. Прикладная информатика:

- Вычислительные системы, сети и телекоммуникации;
- Имитационное моделирование;
- Моделирование сложно структурированных систем;

Блок 4. Фундаментальная информатика и информационные технологии:

- Проектирование корпоративных инфокоммуникационных систем;
- Администрирование локальных сетей;
- Модели для анализа качества сетей следующего поколения.

Продолжительность этапа – 180 минут. Задания первого этапа включают 40 тестовых вопросов на русском языке. Правильный ответ на каждый тестовый вопрос оценивается в 2,5 балла. В сумме участник может набрать 100 баллов по итогам первого (отборочного) этапа.

3. Список рекомендуемой литературы для подготовки

1. В.В.Рыков. Прикладные стохастические модели: Учебное пособие. – Недра, 2016. – 303 с.: илл. - ISBN 978-5-8365-0474-8
2. В.В. Рыков. Теория случайных процессов: Конспекты лекций. - М.: Изд-во РУДН, 2009. - 233 с. : ил.. - ISBN 978-5-209-03067-62.
3. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Изд. 5-е, испр. (В 2-х частях) - М.: Высшая школа, 1999. ч. 1.
4. Литература. Боголюбов А. Н., Кравцов В. В. Задачи по математической физике. М.: Изд-во МГУ, 1998
5. Литература. Теория массового обслуживания Автор: Бочаров П.П., Печинкин А.В. Издательство: Изд-во РУДН Год: 1995

6. Литература. Е.А. Левина, Е.В. Покатович Микроэкономика: задачи и решения: учебное пособие Издательство: ВШЭ Год издания: 2008

7. Лекции по математической теории телетрафика [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие / Г.П. Башарин. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во РУДН, 2010. - 346 с. - ISBN 978-5-209-03058-4 : 199.45. Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=327699&idb=0

8. Модели для анализа качества обслуживания в сетях связи следующего поколения [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие / Г.П. Башарин, Ю.В. Гайдамака; РУДН; Г.П.Башарин и др. - М. : Изд-во РУДН, 2008. - 137 с. : ил. - (Приоритетный национальный проект "Образование": Комплекс экспортоориентированных инновационных образовательных программ по приоритетным направлениям науки и технологий). - Приложение: CD ROM (Электр.ресурс). - 53.51. Режим доступа: http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=287777&idb=0

9. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория массового обслуживания: Учебник. М.: Изд-во РУДН, 1995. – 529 с., ил.

10. Основы телетрафика мультисервисных сетей : Монография / С.Н. Степанов. - М. : Эко-Трендз, 2010. - 392 с. : ил. - ISBN 978-5-88405-092-1 : 0.00

11. Таненбаум, Эндрю С. Компьютерные сети. Питер, 2010.

12. Shostack A. Threat modeling: Designing for security. John Wiley & Sons; 2014 Feb 13. <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF>

14. Олифер, В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник / В. Олифер, Н. Олифер. - СПб.: Питер, 2016. - 176 с.

15. Одом У. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT / CCNA ICND1 100-105. - СПб.: Диалектика, 2019.-1 088с

16. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева,

17. Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493047>

18. Черпаков, И. В. Основы программирования: учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9983-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511703>

19. Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва :

Издательство Юрайт, 2023. — 137 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07834-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513269>

20. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511891>

21. Подбельский В.В., Фомин С.С. Курс программирования на языке Си. — М.: ДМК Пресс, 2012. — 384 с.

22. Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня. — СПб.: Питер, 2014. — 461 с

23. Гэри М., Д. Джонсон. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. — М.: Мир, 1982 г. — 416 с.

24. А. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман. Структуры данных и алгоритмы. —М.: Вильямс, 2003, -382с.

25. Дж. Макконелл. Анализ алгоритмов. Вводный курс. —М.: Техносфера, 2004 г. — 368 с. Jesin A. Packet Tracer Network Simulator. — Packt Publishing, 2014. —134 p.

26. Гудман С., Хидетниemi С. Введение в разработку и анализ алгоритмов. -М.: Мир, 1981г. -366 с

27. Лекции фирмы SUN. Русскоязычная версия сайта Sun Microsystems. <http://www.sun.ru/java>.

28. П.Ноутон, Г.Шилдт. Java-ТМ 2. Наиболее полное руководство. В подлиннике. Санкт-Петербург. «БХВ-Петербург», 2003.

29. Документация от Sun доступна по адресу <http://java.sun.com/products/jdk/1.3/docs/index.html>.

30. Русскоязычный сайт по Java <http://www.javable.com/>

31. Дейт К. Введение в системы баз данных. 8-е издания. — «Вильямс», 2018.

32. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика: пер. с англ. — М., 2003.

33. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 420 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07217-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510752>

34. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 477 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00229-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/51101>
35. Фаулер Мартин. Архитектура корпоративных программных приложений - Москва: издательский дом "Вильямс", 2012, <http://ooad.asf.ru>.
36. Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Дж. Влиссидес. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. Спб.: Издательство Питер, 2012 г
37. И. Sommerwil. Инженерия программного обеспечения. 6-е издание. Издательский дом "Вильямс", 2002.
38. Frank Buschmann, Regine Meunier, Hans Rohnert, Peter Sommerlad, Michael Stal. Pattern-Oriented Software Architecture, Volume 1: A System of Patterns. John Wiley and Sons, Ltd, 2001.
39. Подиновский В.В., Ногин В.Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. —М.: Наука, 1982. - 256 с.
40. Ларичев О.И. Наука и искусство принятия решения. - М.: Наука, 1979. - 200 с
41. Емеличев В.А., Мельников О.И., Сарванов В.И., Тышкевич Р.И. Лекции по теории графов. - М.: Наука, 1999. - 384 с.
42. Дегтярев В.М. Компьютерная геометрия и графика. — М.: Издательский центр «Академия», 2011. — 192 с.
43. Шикин Е.В., Боресков А.В. Компьютерная графика. Полигональные модели. — М.: Диалог-МИФИ, 2005. — 464 с.
44. Павловская Т.А., Павловская Т.А., Щупак Ю.А. С++. Объектно-ориентированное программирование: Практикум. — СПб.: Питер, 2006. — 265
45. Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учебник. — М.:Изд. Финансы и статистика, 2012. - 664с.
46. Васильев А А, Избачков Ю С, Телина И С. Информационные системы: Учебник для вузов. — СПб.: Питер, 2010. — 544 с.
47. Информационные системы: учебник / Ю. С. Избачков [и др.]. - 3-е изд. - СПб.: Питер, 2014. - 544 с.
48. Информационные технологии управления : учебник / А. Э. Саак, Е. В. Пахомов, В. Н. Тюшняков. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2014. - 320 с. : ил + CD-ROM. - (Учебник для вузов).
49. Михеева Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учеб. пособие - 10-е изд., испр. - М. : Академия, 2012. - 384 с.

50. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов. - М.:Изд. Лань, 2013. – 192 с
51. Информационные системы: учебник / Ю. С. Избачков [и др.]. - 3-е изд. - СПб.: Питер, 2014. - 544 с.
52. Васильев А.Н. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2014.- 608 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная Литература).
53. Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учебник. – М.:Изд. Финансы и статистика, 2012. - 664с.

4. Демоверсии заданий отборочного этапа (тесты) по предметному направлению «Информатика»

1. За единицу времени прибор отказывает с вероятностью p и не отказывает с обратной вероятностью. Если произошел отказ, то за единицу времени прибор восстанавливается с вероятностью q и не восстанавливается с обратной вероятностью. И так в каждую следующую единицу времени. Матрица вероятностей переходов цепи Маркова, описывающей поведение такого процесса, имеет вид (где состояние 1-рабочее, состояние 2-отказовое):

- а)
$$P = \begin{pmatrix} -p & p \\ q & -q \end{pmatrix};$$
- б)
$$P = \begin{pmatrix} p & 1-p \\ q & 1-q \end{pmatrix};$$
- в)
$$P = \begin{pmatrix} p & 1-p \\ 1-q & q \end{pmatrix};$$
- г)
$$P = \begin{pmatrix} 1-p & p \\ q & 1-q \end{pmatrix}.$$

Ответ:

2. $\{X(t), t \geq 0\}$ - полумарковский процесс с множеством состояний I и матрицей переходных вероятностей $Q(t) = [Q_{ij}(t)]_{i,j \in I}$. Y_n - вложенная цепь Маркова ПМП $\{X(t), t \geq 0\}$ с матрицей вероятностей переходов $P = [p_{ij}]_{i,j \in I}$. Пусть $q_i = \int_0^\infty (1 - Q_i(t)) dt$ – математическое ожидание времени непрерывного пребывания процесса $X(t)$ в состоянии i . Тогда стационарное распределение $\pi = \{\pi_k, k \in I\}$ ПМП $X(t)$ связано со стационарным распределением $\hat{\pi}$ его вложенной ЦМ соотношением:

а) $\pi_k = \frac{\hat{\pi}_k q_k}{\prod_{j \in I} \hat{\pi}_j q_j}$; б) $\pi_k = \frac{\hat{\pi}_k q_k}{\sum_{j \in I} \hat{\pi}_j q_j}$; в) $\pi_k = \hat{\pi}_k q_k \sum_{j \in I} \hat{\pi}_j q_j$; г) $\pi_k = \hat{\pi}_k q_k \prod_{j \in I} \hat{\pi}_j q_j$.

Ответ:

3. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ a & b & c & d \\ a^2 & b^2 & c^2 & d^2 \\ a^3 & b^3 & c^3 & d^3 \end{vmatrix}$$

а) $(d-a)(d-b)(d-c)(c-a)(c-b)(b-a)$

б) $(a-d)(c-a)(d-b)(b-c)(a-b)(d-c)$

в) $(d-a)(b-a)(a-c)(b-d)(c-d)(c-b)$

г) $(d-a)(b-d)(d-c)(c-a)(c-b)(a-b)$

4. Найти собственные значения матрицы

$$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ -1 & 5 & -1 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$$

а) $\lambda_1 = 2, \lambda_2 = 3, \lambda_3 = 6$

б) $\lambda_1 = 1, \lambda_2 = 3, \lambda_3 = 5$

в) $\lambda_1 = 2, \lambda_2 = 2, \lambda_3 = 4$

г) $\lambda_1 = 2, \lambda_2 = 1, \lambda_3 = 7$

5. Решить следующие задачи на собственные значения ($y(x) \neq 0, ||y|| = 1$):

$$-y''(x) = \lambda y(x), x \in (0, \pi), y(0) = 0, y'(\pi) = 0.$$

а) $\lambda_k = (k + 0.5)^2, y_k(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \sin(k + 0.5)x, k = 0, 1, 2, \dots$

б) $\lambda_k = (k + 1)^2, y_k(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cos(k + 1)x, k = 0, 1, 2, \dots$

в) $\lambda_k = (k + 0.6)^2, y_k(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \sin(k + 0.6)x, k = 0, 1, 2, \dots$

г) $\lambda_k = (k + 2)^2, y_k(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cos(k + 2)x, k = 0, 1, 2, \dots$

6. Найти собственные значения и собственные функции оператора Лапласа в прямоугольной области $G = \{(x, y) : 0 < x < a, 0 < y < b\}$:

$$-\Delta u = \lambda u, (x, y) \in G,$$

$$u|_{x=0} = 0, u_x|_{x=a} = 0, u_y|_{y=0} = 0, u|_{y=b} = 0, u \neq 0, ||u|| = 1.$$

а) $\lambda_{mn} = \left(\frac{\pi(2m+1)}{2a}\right)^2 + \left(\frac{\pi(2n+1)}{2b}\right)^2, m, n = 1, 2, \dots;$

$$u_{mn}(x, y) = \frac{2}{\sqrt{ab}} \sin\left(\frac{\pi(2m+1)}{2a} x\right) \cos\left(\frac{\pi(2n+1)}{2b} y\right)$$

б) $\lambda_{mn} = \left(\frac{\pi(3m+1)}{2a}\right)^2 + \left(\frac{\pi(3n+1)}{2b}\right)^2, m, n = 1, 2, \dots;$

$$u_{mn}(x, y) = \frac{2}{\sqrt{ab}} \sin \left(\frac{\pi(3m + 1)}{2a} x \right) \cos \left(\frac{\pi(3n + 1)y}{2b} \right)$$

$$\text{в) } \lambda_{mn} = \left(\frac{\pi(2m + 3)}{2a} \right)^2 + \left(\frac{\pi(2n + 3)}{2b} \right)^2, m, n = 1, 2, \dots;$$

$$u_{mn}(x, y) = \frac{2}{\sqrt{ab}} \sin \left(\frac{\pi(2m + 3)}{2a} x \right) \cos \left(\frac{\pi(2n + 3)y}{2b} \right)$$

$$\text{г) } \lambda_{mn} = \left(\frac{\pi(2m + 1)}{3a} \right)^2 + \left(\frac{\pi(2n + 1)}{3b} \right)^2, m, n = 1, 2, \dots;$$

$$u_{mn}(x, y) = \frac{2}{\sqrt{ab}} \sin \left(\frac{\pi(2m + 1)}{3a} x \right) \cos \left(\frac{\pi(2n + 1)y}{3b} \right)$$

7. На испытание поставлено 1000 одинаковых устройств, которые с течением времени отказывают одно за другим. В течение первого часа испытаний отказало 63 устройства. Через 100 часов в работоспособном состоянии осталось только 105 устройств. За последующий час отказало еще 22 устройства. Требуется определить интенсивность отказов за первый и последний зафиксированный час работы и сделать вывод о надежности устройства в начале и в конце испытаний.

$$\text{а) } \lambda(1) = 0.075 \text{ час}^{-1}, \lambda(101) = 0.278 \text{ час}^{-1}.$$

$$\text{б) } \lambda(1) = 0.065 \text{ час}^{-1}, \lambda(101) = 0.234 \text{ час}^{-1}.$$

$$\text{в) } \lambda(1) = 0.05 \text{ час}^{-1}, \lambda(101) = 0.78 \text{ час}^{-1}.$$

$$\text{г) } \lambda(1) = 0.07 \text{ час}^{-1}, \lambda(101) = 0.23 \text{ час}^{-1}.$$

8. Система состоит из двух элементов, интенсивности отказов которых равны:

$\lambda_1 = 0,02$; $\lambda_2 = 0,05$. Найти вероятность того, что за период $t = 6$ ч: а) оба элемента не откажут, б) оба элемента откажут.

а) вероятность безотказной работы обоих элементов 0.77, вероятность отказа обоих элементов 0.0297.

б) вероятность безотказной работы обоих элементов 0.85, вероятность отказа обоих элементов 0.0345.

в) вероятность безотказной работы обоих элементов 0.52, вероятность отказа обоих элементов 0.0197.

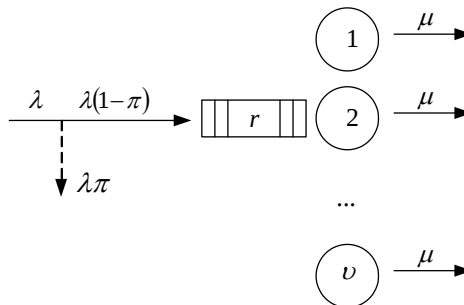
г) вероятность безотказной работы обоих элементов 0.66, вероятность отказа обоих элементов 0.0286.

9. Рассчитайте функцию спроса, максимизирующую полезность $U(x, y) = xy$, при бюджетном ограничении $p_x x + p_y y \leq I$, а также вычислите эластичность спроса по каждой цене, перекрестную эластичность спроса, эластичность по доходу.

10. Пусть производство товара описывается функцией $F(L, K) = L^a K^b$ при стоимости ресурсов w, k . Постройте функцию полных издержек в долгосрочном периоде.

11. Пользуясь изображенной на рисунке схемой системы массового обслуживания, найдите верные определения для указанных параметров модели: (несколько вариантов ответа)

- а) средняя длительность экспоненциального обслуживания составляет $1/\lambda$;
- б) в системе предусмотрено r мест ожидания;
- в) μ – параметр экспоненциального обслуживания устройства;
- г) в системе содержится r обслуживающих устройств;
- д) λ – интенсивность поступления заявок в систему;
- е) в системе содержится ν обслуживающих устройств;
- ж) $(1 - \pi)$ – вероятность блокировки заявки.



12. Инфинитезимальная матрица A для модели Эрланга с потерями (первая модель Эрланга) $M | M | 1$ с параметрами $\lambda = 5$ и $\mu = 2$ имеет вид:

- а) $A = \begin{pmatrix} -5 & 5 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$
- б) $A = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$
- в) $A = \begin{pmatrix} -5 & 5 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$
- г) $A = \begin{pmatrix} -5 & 2 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$
- д) $A = \begin{pmatrix} 0 & 5 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$
- е) $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$

13. Какое средство защиты информации создано для осуществления контроля и фильтрации проходящего через него сетевого трафика?

- а) антивирус
- б) межсетевой фильтр
- в) Роутер

г) программа мониторинга за сетевыми узлами

14. какое количество ключей требуется для асимметричного шифрования

- а)1
- б)2
- г)3
- д)4

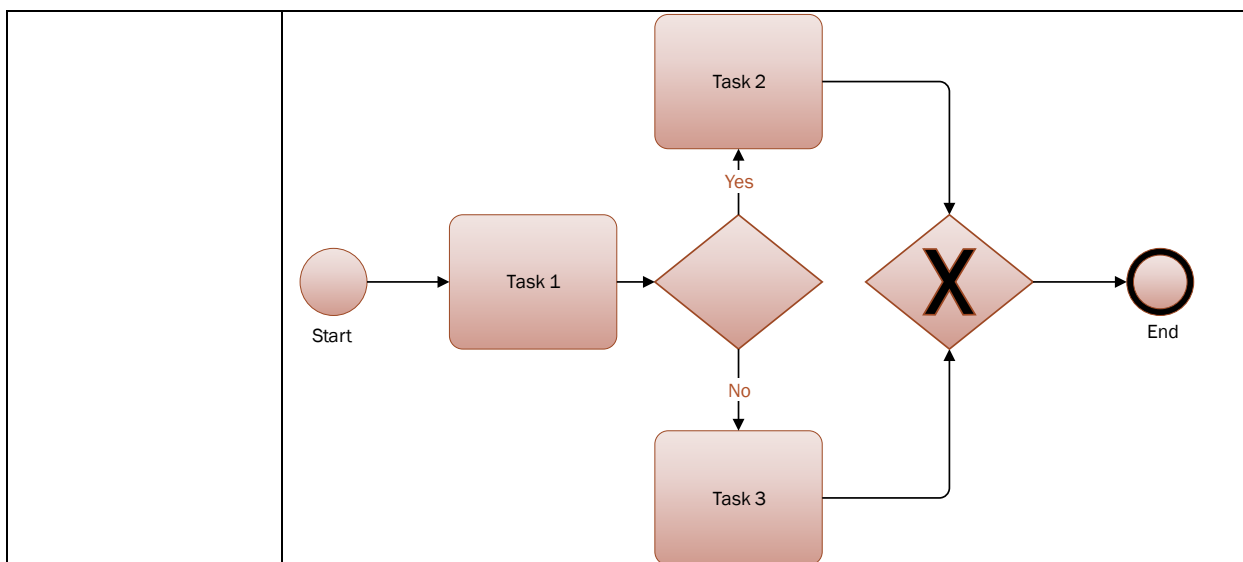
15. Как называется сетевое устройство связи, которое позволяет определять маршрут доставки пакета данных по назначению?

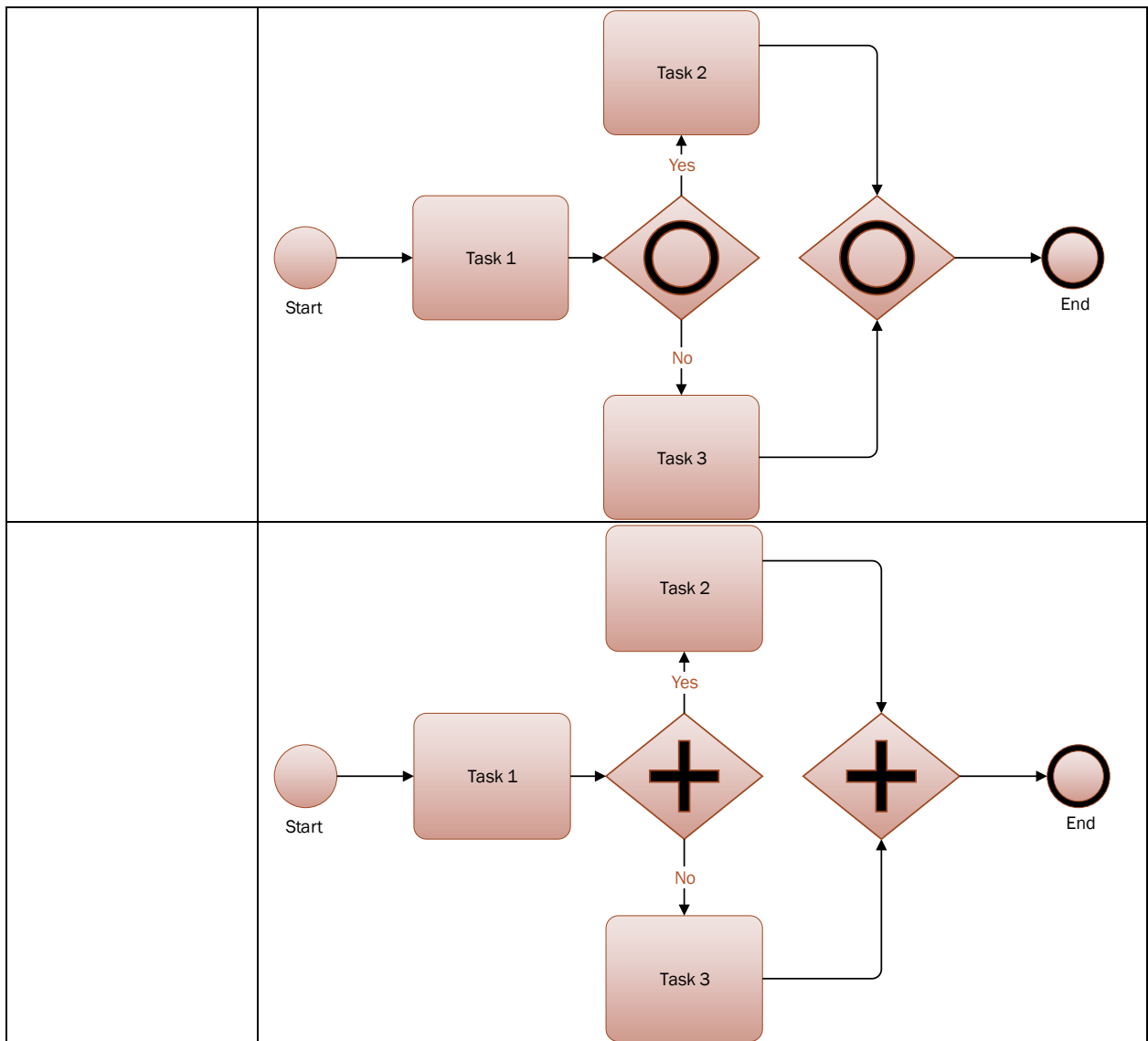
- а) коммутатор
- г) комьютер
- д) сетевой адпатер

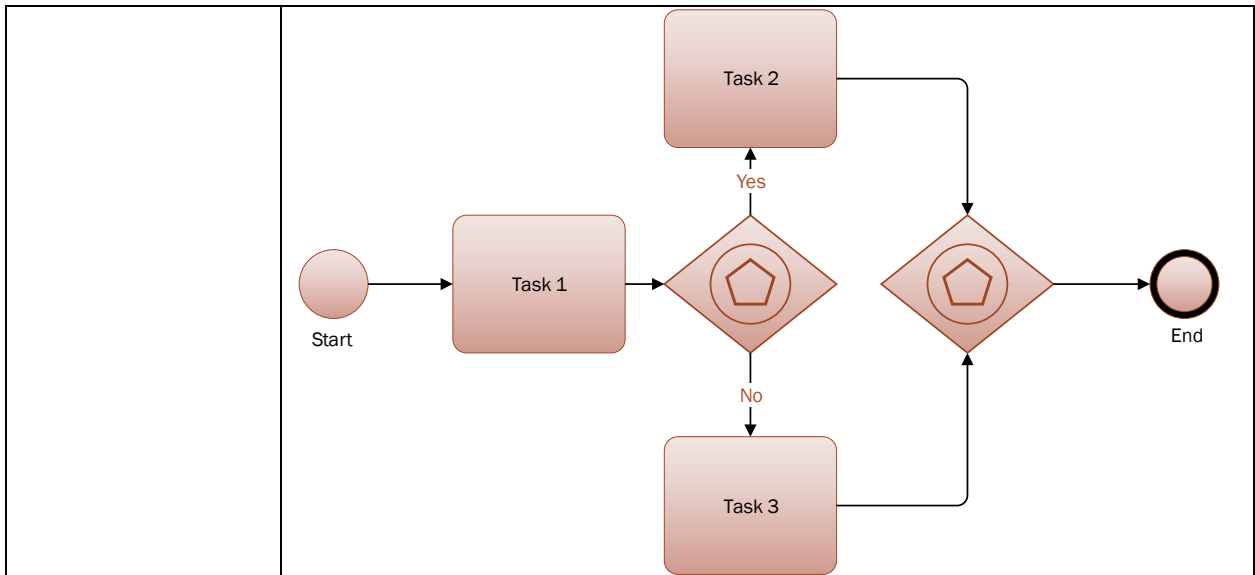
16. На каком уровне модели OSI действует протокол IP?

- а)1
- б)2
- в)3
- г)4

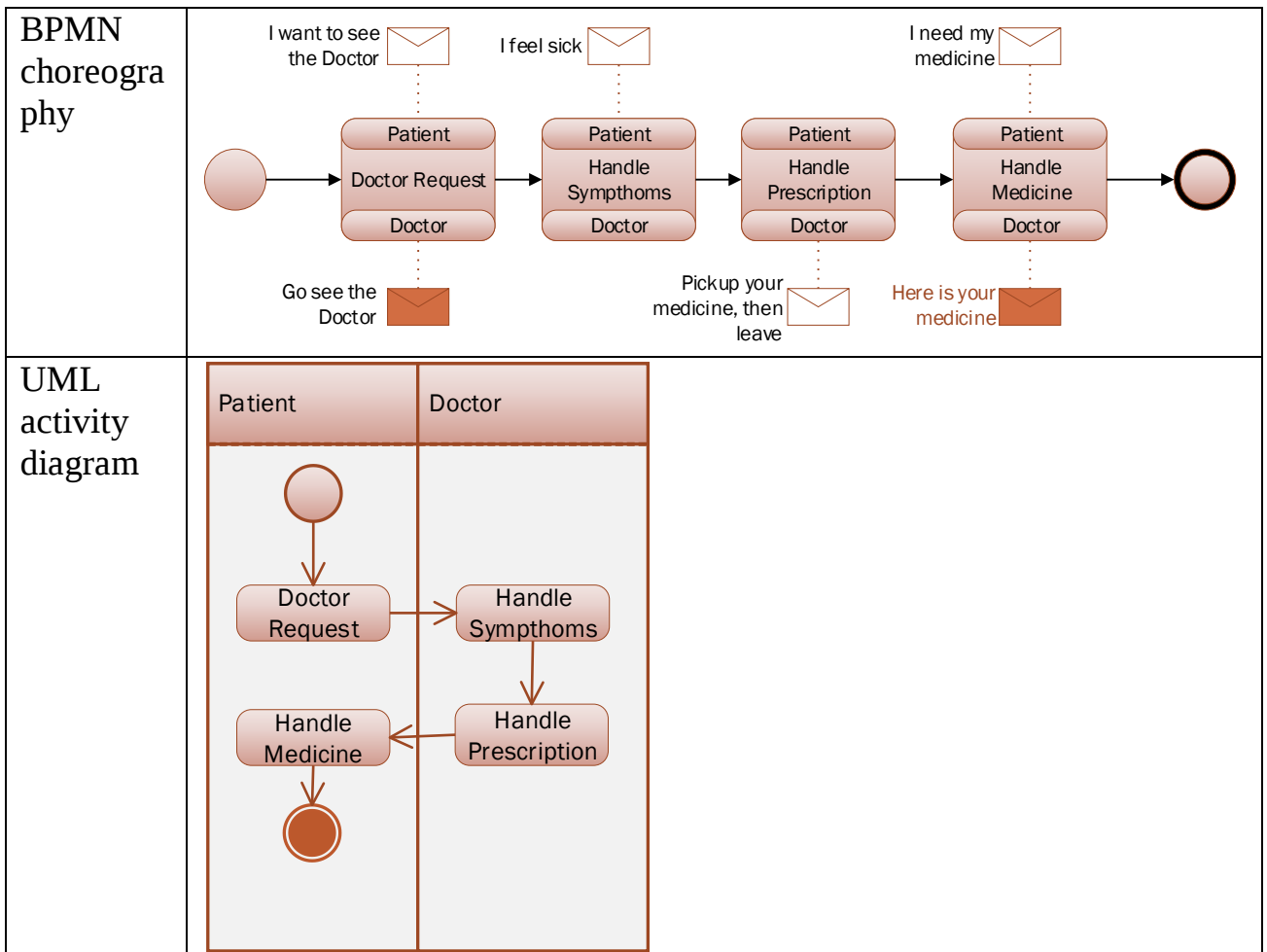
17. Укажите верно составленные диаграммы в нотации BPMN

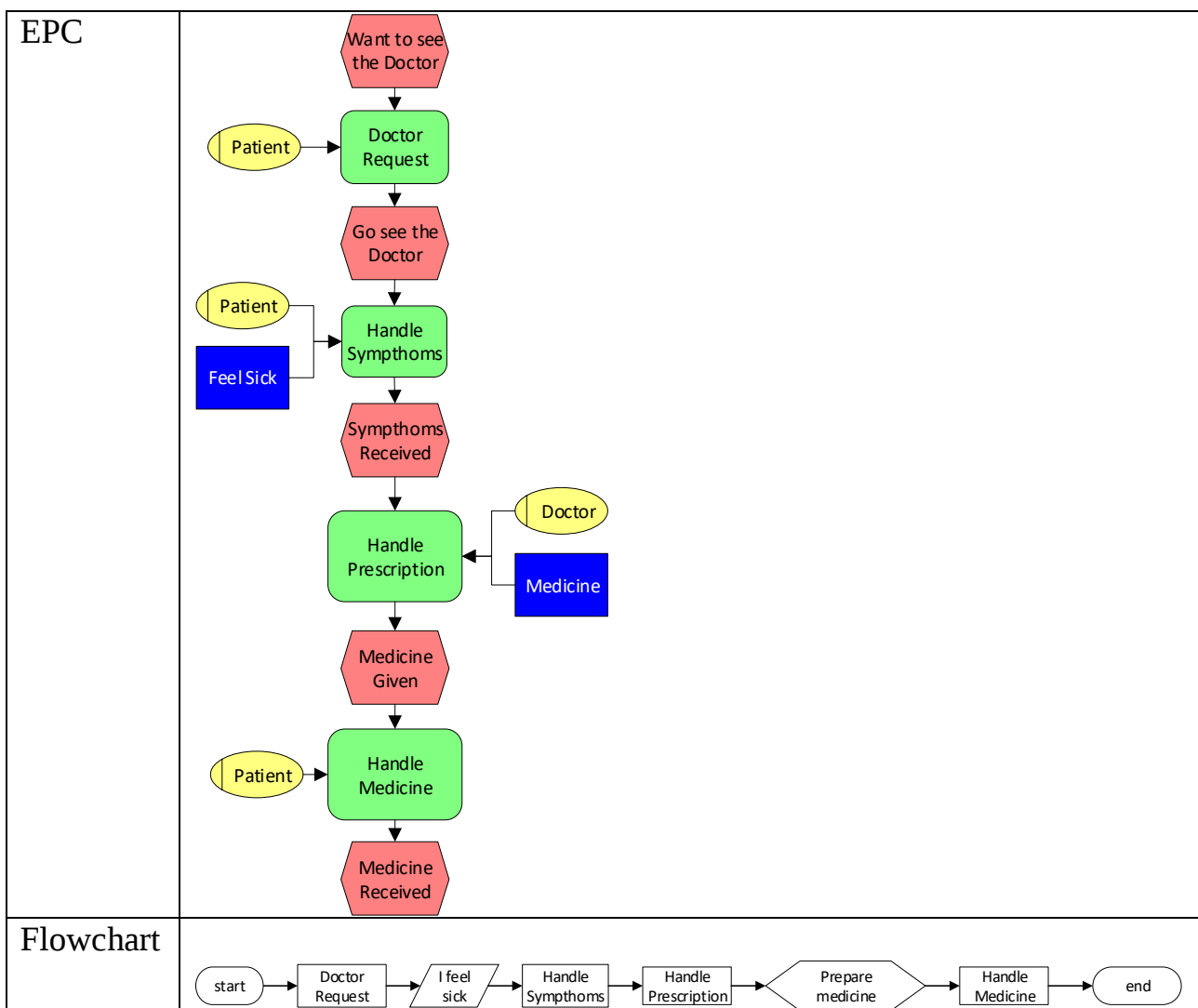






18. Какие из представленных диаграмм написаны в нотации BPMN





19. Каков адрес первого хоста сети 168.123.12.14/12?

- a) 168.112.0.0
- b) 168.112.0.1
- c) 168. 123.0.1
- d) 168. 123.0.1

20. Какие из приведенных IP адресов записаны верно?

- a) 192F:1B21:1327:22A
- b) 192F.1B21.1327.022A
- c) 192F::1B21:1327:22A
- d) 192F::1B21::1327::022A

21. Проанализируйте приведенный фрагмент программы. Выберите верное утверждение, касающееся значения L

```
int L = 0
for (int k = 0; k < n; k++)
    if (a[k] < 0) L++;
```

- а) L примет значение индекса первого отрицательного элемента
- б) L примет значение индекса последнего отрицательного элемента
- в) Если отрицательного элемента нет, переменная L укажет на первый элемент массива
- г) Если отрицательного элемента нет, переменная L будет иметь значение за пределами индексов массива

22. Даны объявления класса. Создать 2 экземпляра класса:

```
class Point
{
    int x, y;
public:
    void Show ();
};
```

- а) Point t1; Point t2 (10,50)
- б) Point t1; Point t2;
- в) Point t1 (100,100) Point t2 (10,50)
- г) Point t1 (50,50) Point t2 ();

23. Выберите правильное объявление производного класса в C++

- а) class MoreDetails: Details;
- б) class MoreDetails: public class Details;
- в) class MoreDetails: public Details;
- г) class MoreDetails: class(Details).

24. Переопределение операций в классе C++ имеет вид:

- а) имя_класса, ключевое слово operation, символ операции
- б) имя_класса, ключевое слово operator, символ операции, в круглых скобках могут быть указаны аргументы
- в) имя_класса, ключевое слово operator, список аргументов
- г) имя_класса, два двоеточия, ключевое слово operator, символ операции

25. Исполнителя алгоритма НЕ характеризует

- а) среда
- б) состояние системы

- в) элементарные действия
- г) система команд

26. Задача называется труднорешаемой если

- а) для ее решения существует экспоненциальный алгоритм
- б) для ее решения не существует эффективного алгоритма
- в) для ее решения не существует экспоненциального алгоритма

27. Количество публичных классов в одном java файле (вложенные классы не учитываются)

- а) не более 1
- б) любое количество
- в) любое количество, но они должны быть наследниками друг друга
- г) ни один из вариантов

28. Корректное создание объектов описанного ниже класса Employee приведено в ...
class Employee

```
{  
    private String name = "";  
    private double salary;  
  
    public Employee(String n, double s)  
    {  
        name = n; salary = s;  
    }  
    public Employee(double s)  
    {  
        this("Employee", s);  
    }  
}
```

- а) Employee staff = new Employee("Harry", 5000);
- б) Employee staff = new Employee(3600);
- в) Employee staff = new Employee();
- г) Employee staff = new Employee("Harry");
- д) ни один из вариантов

29. Какую информацию содержит реляционная таблица, в которой нет ни одной строки (кортежа)?

- а) Никакой;
- б) Информацию о структуре таблицы;
- в) Информацию о будущих записях;
- г) Реляционная таблица без строк не может существовать.

30. Какую информацию содержит реляционная таблица, в которой нет ни одного столбца (поля)?

- а) Никакой;
- б) Информацию о структуре таблицы;
- в) Информацию о будущих записях;
- г) Реляционная таблица без полей не может существовать.

31. Программная инженерия это:

- а) Деятельность по проектированию инженерных коммуникаций с помощью программ
- б) Дисциплина, изучающая вопросы разработки и сопровождения программного обеспечения
- в) Наука о программировании с помощью инженерных подходов

32. Архитектура программного обеспечения это:

- а) Концептуальное описание структуры программного обеспечения, включающее описание программных компонентов, их взаимодействия и внешних свойств
- б) Описание набора технологий и аппаратных средств, применяемых для разработки программного обеспечения
- в) Концептуальное описание структуры данных и способов их хранения

33. На основании выбранного критерия оптимальности составляют...

- а) Оптимальную функцию;
- б) Функцию критерия оптимальности;
- в) Целевую функцию;
- г) Правильного ответа нет.

34. Для решения задачи оптимизации первым необходимо сделать...

- а) Выбрать критерий оптимальности;
- б) Составить математическую модель;
- в) Выбрать метод оптимизации;
- г) Правильного ответа нет.

35. Видовые преобразования позволяют:

- а) получать тоновые изображения предметов сцены;
- б) учитывать эффекты зеркального и диффузного отражения;
- в) описывать предметы в системе координат, привязанной к камере;
- г) выбрать размерность раstra для построения изображения.

36. Какая из перечисленных задач относится к разделу “Распознавание образов”:

- а) заполнение контура;
- б) построение изображения методом трассировки лучей;
- в) сегментация кривых;
- г) интерполирование по набору узлов.

37. Выберите правильное утверждение:

- а) Сигмоида имеет диапазон значений $[0,1]$, а линейная функция $(-\infty, +\infty)$
- б) Значения Y сигмоиды одинаково реагируют на изменения значений X на всем диапазоне значений функции
- в) Сигмоида линейна в первом квадранте
- г) Область допустимых значений сигмоиды $[0, +\infty)$

38. Выберите ложное утверждение:

- а) Свертки требуют наличия единственного массива данных (например, 4D массив)
- б) Tensorflow использует различные фильтры и выбирает те, которые хорошо работают, на основе тестовых данных;
- в) Во время свертки выбираются значения пикселей на основе некоторой функции (например, максимальные/средние значения) и сохраняются в соответствующий блок.
- г) В Tensorflow можно загружать собственные фильтры.

39. Какое из следующих утверждений не верно?

- данные и результаты вычислений становятся доступны правилам только через рабочую память;
- правила описывают алгоритм решения задачи;
- особенности организации систем, основанных на правилах, обеспечивают модульный их характер и изменения в рабочей памяти, множестве правил или в стратегии управления могут проводиться относительно независимо;
- свойства систем, основанных на правилах, хорошо согласуются с эволюционным характером разработки больших программных систем, предполагающих использование значительных объемов знаний.

40. От чего не зависит сложность задачи синтеза плана:

- от причин изменения среды, в которой функционирует агент;
- от среды разработки;
- от наличия информации о состоянии среды;
- от количества датчиков у агента;
- от воздействия агента на состояние среды.