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 2026/2027 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 3 направлениям подготовки: 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», 09.03.03 «Прикладная 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;
- Дифференциальные уравнения;
- 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 – 120 минут. Задания первого этапа включают 20 тестовых вопросов на русском языке. Правильный ответ на каждый тестовый вопрос оценивается в 5 баллов. 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 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 С++: 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. С/С++. Программирования 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., Хидетниеми 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-TM 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. 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.

54. Муратова Т.В. Дифференциальные уравнения: учебник и практикум для вузов: учебник для вузов / Т.В. Муратова. — Москва Издательство Юрайт, 2022. — 435 с. — (Высшее образование).

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

Задание 1

Дана матрица:

$$C = \begin{pmatrix} x & y & z & w \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \end{pmatrix}$$

Найдите $\det C$.

Варианты ответа:

1. 0
2. $x + 2y + 3z + 4w$
3. $x(2 \cdot 7 \cdot 12 + 3 \cdot 8 \cdot 10 + 4 \cdot 6 \cdot 11 - 4 \cdot 7 \cdot 10 - 3 \cdot 6 \cdot 12 - 2 \cdot 8 \cdot 11)$
4. Определитель невозможно вычислить

Задание 2

Дана матрица:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$$

Найдите собственные значения.

Варианты ответа:

1. $\lambda_1 = -1,\ \lambda_2 = -2$
2. $\lambda_1 = 1,\ \lambda_2 = 2$
3. $\lambda_1 = -3,\ \lambda_2 = 0$
4. $\lambda_1 = 2,\ \lambda_2 = -1$

Задание 3

Решите дифференциальное уравнение:

$$y' = 3y$$

Варианты ответа:

1. $y = Ce^{3x}$
2. $y = Ce^{-3x}$
3. $y = 3x + C$
4. $y = Cx^3$

Задание 4

Сколько ключей требуется для асимметричного шифрования при обмене сообщениями между двумя сторонами?

а) 1

б) 2

в) 3

г) 4

Задание 5

Как называется сетевое устройство, которое определяет маршрут доставки пакета данных по назначению?

а) Коммутатор

б) Компьютер

в) Сетевой адаптер

г) Маршрутизатор

Задание 6

На каком уровне модели OSI действует протокол IP?

а) 1

б) 2

в) 3

г) 4

Задание 7

Как правильно объявить производный класс `B` от базового класса `A` с открытым наследованием?

а) `class B: A;`

б) `class B: public class A;`

в) `class B: public A;`

г) `class B: class(A);`

Задание 8

Какое ключевое слово используется для переопределения операций в C++?

а) `operation`

б) `operator`

в) `override`

г) `oper`

Задание 9

В группе 12 студентов, среди них 5 отличников. Случайно выбирают 4 студента. Найдите вероятность того, что среди них ровно 2 отличника.

а) $\frac{14}{33}$

б) $\frac{10}{33}$

в) $\frac{7}{22}$

г) $\frac{5}{12}$

Задание 10

Непрерывная случайная величина X задана плотностью:

$$f(x) = \begin{cases} Cx^2, & 0 \le x \le 2, \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases}$$

Найдите C, $M(X)$, $D(X)$.

а) $C = \frac{3}{8};\ M = 1{,}5;\ D = 0{,}15$

б) $C = \frac{1}{8};\ M = 1{,}5;\ D = 0{,}15$

в) $C = \frac{3}{8};\ M = 2;\ D = 0{,}2$

г) $C = \frac{3}{8};\ M = 1{,}5;\ D = 0{,}25$

Задание 11

Непрерывная случайная величина X задана функцией плотности вероятности:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{4}, & x \in [2,6] \\ 0, & x \notin [2,6] \end{cases}$$

Найдите математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$.

Варианты ответа:

1. $M(X) = 4, \quad D(X) = \frac{4}{3}$
2. $M(X) = 4, \quad D(X) = \frac{16}{12}$
3. $M(X) = 3, \quad D(X) = \frac{4}{3}$
4. $M(X) = 5, \quad D(X) = \frac{3}{4}$

Задание 12

Одноканальная СМО с отказами. Интенсивность потока заявок $\lambda = 4$ заявки в час, среднее время обслуживания одной заявки $\bar{t}_{\text{обс}} = 0{,}2$ часа. Найдите коэффициент загрузки системы ρ.

Варианты ответа:

1. $\rho = 0{,}2$
2. $\rho = 0{,}8$
3. $\rho = 1{,}25$
4. $\rho = 4$

Задание 13

В урне 5 белых и 7 чёрных шаров. Наугад вынимают один шар. Найдите вероятность того, что он окажется белым.

Варианты ответа:

1. $\dfrac{5}{7}$
2. $\dfrac{5}{12}$
3. $\dfrac{7}{12}$
4. $\dfrac{1}{2}$

Задание 14

Стрелок делает 5 независимых выстрелов. Вероятность попадания при каждом выстреле $p = 0{,}6$. Найдите вероятность ровно 3 попаданий.

Варианты ответа:

1. 0,216
2. 0,3456
3. 0,6000
4. 0,4000

Задание 15

В модели Network Calculus для сети NGN используется кривая входящего потока вида $\alpha(t) = rt + b$ (алгоритм Token Bucket). Пусть $r = 100$ Кбит/с, $b = 200$ Кбит. Какой максимальный объём трафика может поступить в систему за время $t = 3$ с?

Варианты ответа:

1. 300 Кбит
2. 500 Кбит
3. 600 Кбит
4. 200 Кбит

Задание 16

Какое свойство обязательно выполняется для функции плотности вероятности $f(x)$ непрерывной случайной величины?

Варианты ответа:

1. $f(x) \geq 0$ и $\displaystyle\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\,dx = 1$
2. $f(x) \leq 1$ для всех x
3. $\displaystyle\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\,dx = 0$
4. $f(x)$ — возрастающая функция

Задание 17

Что означает коэффициент загрузки ρ в СМО?

Варианты ответа:

1. Отношение числа каналов к числу заявок
2. Отношение интенсивности входного потока к интенсивности обслуживания
3. Среднее время ожидания в очереди
4. Вероятность отказа

Задание 18

Какое распределение описывает число успехов в n независимых испытаниях с вероятностью успеха p?

Варианты ответа:

1. Геометрическое
2. Биномиальное
3. Пуассона
4. Гипергеометрическое

Задание 19

Что такое Network Calculus?

Варианты ответа:

1. Математический аппарат для анализа гарантий качества обслуживания в сетях
2. Метод шифрования трафика
3. Протокол маршрутизации
4. Алгоритм сжатия данных

Задание 20

Что представляет собой сетевая операционная система?

Варианты ответа:

1. Комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных только для управления ресурсами одного компьютера
2. ОС, которая помимо управления локальными ресурсами предоставляет доступ к ресурсам других
3. Программа для шифрования сетевого трафика
4. Утилита для диагностики сетевого оборудования