

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиозлектроники»



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

С.К.Дик

« » _____ 2018 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в магистратуру по специальности
1-40 80 04 Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ

Минск 2018

Программа составлена на основании типовых учебных программ дисциплин «Математика. Геометрия и алгебра», «Спецглавы дискретной математики», «Технологии разработки программного обеспечения» специальности «Информатика и технологии программирования» первой ступени высшего образования.

СОСТАВИТЕЛИ:

Теслюк Владимир Николаевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики БГУИР.

Егорова Наталья Геннадьевна – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики БГУИР;

Пилецкий Иван Иванович -- кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры информатики БГУИР.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
(протокол № 13 от «13» апреля 2018 г.)

Заведующий кафедрой



Волорова Н.А..

Раздел 1. Спецглавы дискретной математики.

1. Графы. Основные понятия и определения. Матрицы смежностей вершин графов. Матрицы инцидентностей графов и орграфов. Степени вершин и полустепени исхода и захода. Основные типы графов.

2. Теорема о реализуемости графов в трехмерном Евклидовом пространстве. Планарные графы. Связь между количеством вершин, ребер и граней в планарном графе (формула Эйлера).

3. Операции на графах (объединение, пересечение, декартово произведение, произведение, композиция графов).

4. Изоморфные графы. Алгоритм распознавания изоморфизма графов.

5. Связные графы. Основные понятия и определения. Компонента связности. Определение компонент связности.

6. Графы – деревья. Свойства. Теорема А. Кэли. Построение минимального остовного дерева.

7. Транспортная сеть. Основные понятия и определения. Поток в транспортной сети. Теорема Форда – Фалкерсона. Алгоритм Форда – Фалкерсона. Разрез транспортной сети и его свойства. Поиск максимального паросочетания

8. Понятия: маршрут, путь, цепь, простая цепь, цикл, контур, достижимость, радиус, эксцентриситет, диаметр, матрица расстояний. Теорема о числе различных цепей (путей) длины n в графах и орграфах: следствия.

9. Теорема о максимальном числе ребер в графе с r вершинами и q компонентами связности.

10. Эйлеровы графы. Условия существования цепи и цикла. Гамильтоновы цепи и циклы.

11. Нахождение кратчайших путей в графе.

12. Множество внутренней устойчивости графа. Число внутренней устойчивости графа. Алгоритмы определения множества внутренней устойчивости.

13. Множество внешней устойчивости графа. Число внешней устойчивости графа. Алгоритмы определения множества внешней устойчивости.

14. Построение минимальной раскраски вершин.

15. Поток минимальной стоимости.

16. Комбинаторные конфигурации и их свойства. Перестановки, размещения, сочетания с повторениями и без повторений.

17. Принцип Дирихле.

18. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Полиномиальная формула.

19. Метод включения и исключений. Задача о встречах. Задача о беспорядках.

20. Упорядоченное и неупорядоченное разбиения множеств. Числа Стирлинга.

21. Разбиение чисел с учетом и без учета порядка.

22. Распределение различных предметов по контейнерам.

23. Рекуррентные соотношения. Решение рекуррентных соотношений.

24. Полиномиальные производящие функции, экспоненциальные производящие функции.
25. Полиномиальные производящие функции. Производящие функции числа сочетаний.
26. Экспоненциальные производящие функции. Производящие функции числа размещений.
27. Производящие функции числа разбиений.
28. Метод ветвей и границ. Задача коммивояжера.
29. Задача о назначениях.
30. Задача о рюкзаке.

Раздел 2. Технологии разработки программного обеспечения.

1. Жизненный цикл программного обеспечения.
2. Методология программирования. Технология программирования.
3. Основные CASE-средства фирмы Computer Associates применяемые для разработки ПО.
4. Рациональный Унифицированный Процесс (RUP), этапы разработки ПО и артефакты.
5. Основные технологические программные продукты фирмы IBM Rational Corp применяемые для разработки ПО.
6. Проект - приоритеты, цели, ресурсы, сроки. Формула Барри Бозма (Barry Boehm). Генерация документации проекта.
7. Определение и описание требований к ПО. Стандарты на разработку требований. Проектирование требований к ПО, CASE средства разработки требований, управление требованиями к ПО с помощью CASE средств.
8. Методологии функционального моделирования IDEF0.
9. Процесс создания диаграмм IDEF0 в среде AllFusion Process Modeler.
10. Диаграммы DFD.
11. Стандарт моделирования IDEF3.
12. Основные элементы языка моделирования баз данных IDEF1x.
13. Мощность связей. Типы связей. Типы ключей и их назначение при моделировании баз данных. Правила ссылочной целостности.
14. Понятие «домен» стандарт IDEF1x.
15. Представления (view).
16. Назначение процесса нормализации данных. Понятию «функциональная зависимость».
17. Нормальные формы (1NF, 2NF, 3NF, 4NF).
18. Логическая и физическая модели организации данных в СУБД.
19. Процесс проектирования и разработки баз данных в среде AllFusion Erwin Data Modeler.
20. Унифицированный язык моделирования (UML). Диаграммы и их типы.
21. Дайте развернутое определение класса. Области видимости и действия классов в языке UML.

22. Особенности моделирования иерархии классов. Типы отношений между классами.

23. Компонент, типы компонентов, типы отношений при организации компонентов.

24. Диаграммы развертывания (deployment diagram).

25. Сервис-ориентированная архитектура (Service-Oriented Architecture, SOA), сервисы, Web-сервисы и Web-службы. Основные технологии Web-сервисов, используемые для построения Web-сервисов (XML, SOAP, WSDL, UDDI). Технология вызова сервиса.

26. Структура сообщения SOAP.

27. Язык описания Web - сервисов WSDL (*Web Services Description Language*)

28. Графический язык описания бизнес процессов BPMN. Общая характеристика, взаимосвязь с языком BPEL. Структура языка BPMN

29. Жизненный цикл тестирования. Стратегии тестирования, критерии тестирования. План тестирования, тест-CASE, покрытия критерия, оценка полноты тестирования ПО. Метрики и критерии тестирования. Метод «черного ящика». Метод «белого ящика».

30. Верификация (verification) и валидация (validation). Верификация и валидация на каждом из этапов разработки ПО. V- модель тестирования ПО на основе обобщенной модели ЖЦ ПО.

Литература

К разделу 1

1. Джеймс А. Андерсон. Дискретная математика и комбинаторика: Пер. с англ.- М.: Издательский дом “Вильямс”, 2003 г. – 960 с.

2. Белоусов А.И., Ткачев С.Б. Дискретная математика: Учебник для ВУЗов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001 , -744 с. (Сер. Математика в техническом университете ; Вып. XIX).

3. Горбатов В.А. Фундаментальные основы дискретной математики. Информационная математика. – М.: Наука, ФИЗМАТЛИТ, 2000. – 544 с. – ISBN 5-02-015238-2.

4. Петрова В.Т. Лекции по алгебре и геометрии. Учебник для ВУЗов : в 2 ч. – М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС . – ч. 1 -312 с. ISBN 5-691-00077-2. ISBN 5-691-00238-4 (I), ISBN 5-691-00239-2(II). 1999.

5. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения. 3-е издание. – М.: Вузовская книга, 2000. – 280 с. ISBN 5-89522-034-7.

6. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – М.: Изд-во “Наука”. – 1979. – 278 с.

7. Нефедов В.Н., Осипова В.А. Курс дискретной математики: Учебн. Пособие. – М.: Изд-во МАИ, 1992. 264 с.: ил. ISBN 5-703500157-X.

8. Сигорский В.П. Математический аппарат инженера. Издание 2-е, стереотипное. Изд-во “Техника” , Киев, 1977. – 768 с.

9. Коршунов Ю.М. Математические основы кибернетики. Издание второе, переработанное и дополненное. М.: Изд-во “Энергия”. – 1980. -385 с.
10. Емеличев В.А., Мельников О.И., Сарванов В.И., Тышкевич Р.И. Лекции по теории графов. – М.: Наука. Гл. Ред. Физ. – мат.лит., 1990.-384 с. – ISBN 5-02-013992-0
11. Фудзисава Т., Касами Т. Математика для радиоинженеров. Теория дискретных структур: пер. с япон. – М.: Радио и связь, 1984. -240 с., ил.
12. Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера. 2-е издание, переработанное и дополненное. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 480 с.: ил. ISBN 2-283-01563-7.
13. Баканович Э.А., Волорова Н.А., Епихин А.В. Дискретная математика: Учеб. Пособие для студентов специальностей Н.08.02.00 и Т.12.01.00. В 2-х ч. Ч1: Элементы теории графов и сетевые модели. – Мн.: БГУИР, 1998.- 80 с. ISBN 985-4440012-5 (ч.1).
14. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике: Учеб. Для ВУЗов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. – 496 с. (Сер. Математика в техническом университете; вып.ХХI, заключительный).
15. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. М.: “Наука”, 1968 г.
16. Ковалев М.М. Дискретная оптимизация. Изд-во БГУ, Минск, 1977 г.
17. Фомичев В.М. Дискретная математика и криптология. Курс лекций/Под ред.Н.Д. Подуфалова. – М.: ДИАЛОГ – МИФИ, 2003.
18. Закревский А.Д., Поттосин Ю.В., Черемисинова Л.Д. Основы логического проектирования в 3 кн. Кн. 1. Комбинаторные алгоритмы дискретной математики. – Мн.: ОИПИ НАН Беларуси. 2004.-226 с.

К разделу 2

1. Трофимов, С.А. Case – технологии: Практическая работа в Rational Rose. Изд.2-е / С.А. Трофимов. – М.: Бинوم –Пресс, 2002 г. – 228с.
2. Маклаков С. В. ВРwin и ERwin. CASE-средства разработки информационных систем / С. В. Маклаков. - М. : Диалог-Мифи, 2000. – 256 с.
3. Кратчен, Ф. Введение в Rational Unified Process. 2-е изд. / Ф. Кратчен. М.: Издательский дом Вильямс, 2002 г. – 240с.
4. Кватрани, Т. Rational Rose 2000 и UML. Визуальное моделирование: Пер. с англ. / Т. Кватрани. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 176 с.
5. Боггс У. UML и Rational Rose / У. Боггс, М. Боггс. – М. : Лори, 2008. – 580 с.
6. Разработка программных проектов на основе Rational Unified Process (RUP) / Г. Поллис [и др.] ; пер. с англ. А. П.Караваева. – М. : Бином, 2005. – 256 с. : ил.
7. Маклаков, С.В. Создание информационных систем с AllFusion Modeling Suite / С.В. Маклаков. – М.:ДИАЛОГ –МИФИ, 2003. – 432с.
8. Майерс, Г. Искусство тестирования программ / Г. Майерс. – М., Финансы и статистика, 1982. – 174 с.
9. ИСО/МЭК 12207 – 95 «Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств» или ISO/IEC 12207(ISO – International Organization of Standardization).

10. ГОСТ 34.601–90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы, стадии создания.

11. Электронный учебно-методический комплекс по курсу «Технология программирования». БГУИР.

12. Пилецкий, И.И. Проектирование, разработка и сопровождение баз данных с использованием CASE-средств : пособие по курсу «Методы и технологии программирования» / И.И. Пилецкий. – Мн. : БГУИР, 2009. – 116 с. : ил.

13. Буч Г. Язык UML : руководство пользователя / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон ; пер. с англ. Н. Мухина. – 2-е изд. – М. : ДМК Пресс, 2007. – 496 с. : ил.

14. Буч Г. UML / Г. Буч, А. Якобсон, Д. Рамбо. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2006. – 736 с. : ил. – (Классика Computer Science).

15. Методология функционального моделирования IDEF0. ИПК Издательство стандартов, 2000. – 75с.

16. LoadRunner (2016), <http://www8.hp.com/us/en/software-solutions/loadrunner-load-testing/>.

17. Software-testing.ru (2016), <http://software-testing.ru/>

18. Apply IDEF Methods & Other Developed Standards (2016), Официальный сайт Knowledge Based Systems, Inc. (KBSI), <http://www.kbsi.com/solutions-and-services/idef-methods-and-standards>.

19. Методология анализа бизнес-технологий на основе стандарта IDEF0 (2016), <http://www.belani.narod.ru/3/IDEF0.htm>.

20. Моделирование бизнес-процессов. Электронный учебник (2016), <http://dit.isuct.ru/ivt/books/CASE/case10/index.htm>, <http://dit.isuct.ru/ivt/books/CASE/case10/idef3/index.htm>, <http://dit.isuct.ru/ivt/books/CASE/case10/idef1x/index.htm>.

21. ERwin Data Modeler R8 (2016), <http://erwin.com/worldwide/russian-russia>.

22. Erwin Data Modeler Standard Edition (2016), <http://erwin.com/products/erwin-data-modeler-standard-edition/>

23. Myers Glenford J. The art of software testing/ G.J. Myers; — 2-nd ed. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2004. – 234 p.

24. Технические материалы RationalRational, материалы по Rational (2016), <http://www.ibm.com/developerworks/ru/rational/>

25. Documents Associated with Business Process Model and Notation™ (BPMN™) (2016), Сайт OMG, <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>.