МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Ордена Трудового Красного Знамени
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

«УТВЕРЖДЕНО»
Проректор по научной работе
_____ Ю.Л. Леохин
«21» декабря 2022 г.

ПРОГРАММА-МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

(БАЗОВАЯ ЧАСТЬ)

2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

Москва, 2022

Программа составлена на основе паспорта научной специальности, согласно Номенклатуре научных специальностей, утвержденной Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 24 февраля 2021 г. № 118

Составитель программы: Городничев М.Г., к.т.н., доц., декан факультета ИТ, заведующий кафедрой МКиИТ

Программа одобрена на заседании кафедры МКиИТ, протокол от «20» сентября 2022 г. № 2 .

Заведующий кафедрой МКиИТ _____к.т.н., доцент Городничев М.Г.

Программа утверждена на совете факультета «Информационные технологии», протокол от «26» сентября 2022 г. № 2.

Декан факультета ИТ _____к.т.н., доцент Городничев М.Г.

1. Содержание программы экзамена

1. Основы теории множеств и бинарных отношений. Множества конечные и бесконечные. Операции над множествами. Декартово произведение.

2. Свойства бинарных отношений. Отношения эквивалентности. Частично-упорядоченные бинарные отношения. Экстремальные характеристики упорядоченных множеств.

3. Математическая логика. Основные законы математической логики.

4. Булева алгебра. Логика высказываний. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций. Понятие полной системы. Критерий полноты Поста. Минимизация булевых функций в классах нормальных форм.

5. Исчисление предикатов первого порядка. Понятие интерпретации. Выполнимость и общезначимость формулы первого порядка.

6. Отношения и функции. Отношение эквивалентности и разбиения. Фактор множества. Отношения частичного порядка.

7. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Примеры применения.

8. Основы теории графов: определение графа, цепи, циклы, пути, контуры. Матрица смежности графа. Матрица инциденций дуг и ребер графов. Способы представления графов. Деревья. Связные и сильно связные графы.

9. Пути Эйлера и циклы. Алгоритм построения циклов Эйлера. Гамильтоновы пути и циклы.

10. Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов.

11. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.

12.Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP. Полиномиальная сводимость задач. Примеры NP-полных задач, подходы к их решению. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы.

13. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки; полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях (поиск в глубину и ширину, о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначениях).

14.Подходы к проектированию алгоритмов: «разделяй и властвуй», динамическое программирование, жадная стратегия.

15. Аксиоматическое определение теории вероятности. Понятие вероятностного пространства и случайной величины. Проверка статистических гипотез. Анализ статистических взаимосвязей. Основы многомерного статистического анализа.

16. Статистическое описание и примеры случайных временных рядов. Стационарные временные ряды. Чисто разрывные случайные процессы.

17. Классические методы оптимизации, нелинейное программирование. Условная и безусловная оптимизация. Одномерный поиск. Многомерные задачи нелинейного программирования.

18. Динамическое программирование. Потоки в сетях, многокритериальные задачи оптимизации. Транспортная задача.

19. Основные виды программного обеспечения. Программные продукты и сервисы. Архитектура программных систем.

20. Технологии проектирования программных систем.

21. Принципы разработки человеко-машинных интерфейсов

22. Классификация программного обеспечения современных вычислительных систем. Понятие операционной системы. Основные характеристики операционных систем.

23. Составные части и обобщенная структура операционной системы. Ядро и его функции. Обработчики прерываний. Управление процессором. Диспетчеры и планировщики.

24. Управление основной и внешней памятью. Управление устройствами. Управление данными. Файловая система. Системы программирования. Загрузчики и редакторы связей. Пользовательский интерфейс ОС. Генерация ОС.

25. Основные базовые архитектуры для организации высокопроизводительных ВС. Векторная архитектура. SMP – архитектура. MPP – архитектура. Кластерная архитектура.

26. Основы организации микропроцессорных систем. Классификация МПС. Функциональные блоки МПС: микропроцессор, память, магистрали, контроллеры ввода-вывода, их основные функции.

27. Подходы к организации систем команд в микропроцессорной технике. CISC и RISC системы. Системы с длинным машинным словом. Системы с явным параллелизмом на уровне машинного слова (EPIC). Гибридные и реконфигурируемые архитектуры.

28. Низкоуровневое программирование. Порты ввода-вывода. Типы портов ввода- вывода. Программно-управляемый ввод-вывод информации. Ввод-вывод по прерываниям. Последовательность обработки внешних аппаратных прерываний. Классификация прерываний. Структура контроллера прерываний.

29. Каналы доступа к информации. Виды атак на протоколы удаленного взаимодействия абонентов. Методы защиты информации от умышленных деструктивных воздействий. Методы защиты информации от случайных деструктивных воздействий. Причины ненадежности систем защиты информации. Понятие семантической безопасности. Игровой подход к анализу стойкости алгоритмов защиты информации.

30. Стохастические методы защиты информации. Запутывание реализации алгоритмов защиты информации. Внесение непредсказуемости в работу средств и объектов защиты. Теория, применение и оценка качества генераторов псевдослучайных чисел (ГПСЧ). ГПСЧ, основанные на

многомерных преобразованиях. Стохастические помехоустойчивые коды. Классификация ГПСЧ.

31. Методы и средства защиты ПО. Защита ПО от несанкционированного использования. Защита ПО от статического и динамического исследования. Обфускация программ. Пермутирующий код. Полиморфный код.

32. Объектно-ориентированное проектирование. UML диаграммы.

33. Методологии создания ПО. Процессы ЖЦ ПО, назначение и краткая характеристика каждого из них, их взаимодействие. Модели Жизненного цикла ПО.

34. Верификация ПО: назначение, проблемы, модели, решения, средства. Оценка качества тестирования. Возможные подходы к организации коллектива разработчиков: роли, права, ответственности.

2. Рекомендуемая литература

2.1. Основная литература:

1. Макрусев, В. В. Основы системного анализа : учебник / В. В. Макрусев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2022. — 250 с. — ISBN 978-5-4377-0138-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/111173.html. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Орлов, А. И. Искусственный интеллект: статистические методы анализа данных : учебник / А. И. Орлов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 843 с. — ISBN 978-5-4497-1470-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117029.html — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Орлов, А. И. Прикладной статистический анализ : учебник / А. И. Орлов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 812 с. — ISBN 978-5-4497-1480-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR

SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117038.html. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Гранкин, В. Е. Статистический анализ больших массивов научно-исследовательских данных средствами информационных технологий : практикум / В. Е. Гранкин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 87 с. — ISBN 978-5-4497-1518-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117045.html — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2.2. Дополнительная литература:

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Наука, 1988.

2. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2000.

3. Мушик Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений. М.: Мир, 1990.

4. Рыков А.С. Методы системного анализа: Многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки. М.: Экономика, 1999.

5. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002.

6. Базы данных: Уч. для высших и средних специальных заведений / Под ред. А.Д. Хомоненко. СПб.: Корона принт-2000, 2000.

7. Каппелини В., Константинидис А., Эмилиани П. Цифровые фильтры и их применение. М.: Энергоатомиздат, 1983.

8. Кузовкин А.В., Цыганов А.А., Щукин Б.А. Управление данными. М.: Академия, 2010

9. Базы данных: учебное пособие для вузов, С. Л. Шнырёв, Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

10. Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. М.: Наука, 1996.

11. Саати Т., Керыс К. Аналитическое планирование. Организация систем. М.: Радио и связь, 1991.

12. Цыпкин Я.З. Основы теории автоматических систем. М.: Наука, 1977.

13. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Наука, 2001.

14. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. М.: Наука, 1965, 1986

15. Марков А.А., Нагорный Н.М. Теория алгорифмов. М.: ФАЗИС, 1996

16. Тихомирова А.Н. Теория алгоритмов: Учебное пособие. М.: МИФИ, 2008. 176 с.

17. Горбатов В.А. Фундаментальные основы дискретной математики. М.: Наука, 2000.

18. Ахо А. Хопкрофт Д. Структуры данных и алгоритмы. Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2000.

19. Пападимитриу Х., Стайглиц К. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. Пер. с англ. М.: Мир, 1985.

20. Гашков С.Б., Чубариков В.Н. Аримфетика. Алгоритмы. Сложность вычислений. М.: Высшая школа, 2000.