

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРОГРАММА**

подготовки к вступительному испытанию по курсам  
«Информатика и вычислительная техника», «Информационные  
системы и технологии» и «Программная инженерия»  
поступающих на образовательные программы магистратуры  
09.04.01.01 «Высокопроизводительные вычислительные системы»,  
09.04.01.04 «Технология разработки программного обеспечения»,  
09.04.01.10 «Интеллектуальные информационные системы»,  
09.04.01.11 «Вычислительные системы и сети»,  
09.04.01.13 Инженерия искусственного интеллекта,  
09.04.02.01 «Информационно-управляющие системы»,  
09.04.02.02 «Информационные системы и технологии в управлении  
технологическими процессами»,  
09.04.02.05 «Информационные системы дистанционного  
зондирования Земли»,  
09.04.02.06 «Дистанционное зондирование и ГИС-технологии в  
мониторинге природных экосистем»,  
09.04.02.07 Прикладной искусственный интеллект,  
09.04.04.03 «Программная инженерия и кибернетика».

Руководители программ:

Д.А. Кузьмин

Л.И. Покидышева

Г.М. Цибульский

О.В. Непомнящий

Е.А. Чжан

Б.С. Добронев

С.В. Ченцов

Ю.А. Маглинец

В.И. Харук

А.В. Раскина

И.В. Ковалев

Красноярск

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Принципы и методы разработки программного обеспечения
2. Алгоритмы и структуры данных
3. Базы данных
4. Корпоративные и информационные системы

### **Принципы и методы разработки программного обеспечения**

1. Жизненный цикл (ЖЦ) программного продукта: модели ЖЦ; стандарты ЖЦ.
2. Методологии гибкой разработки программного обеспечения. Понятие о Agile, Scrum и Kanban.
3. Тестирование программного обеспечения. Уровни и виды тестирования.. Разработка через тестирование.
4. Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Классы и объекты. Методы и свойства. Абстракция. Инкапсуляция. Декомпозиция и модуляризация.
5. Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Связность и связанность. Наследование. Агрегация и композиция. Полиморфизм.
6. Прогнозирующие методологии разработки программного обеспечения. Основные принципы методологии RUP.
7. Понятие шаблона проектирования. Классификация и примеры шаблонов проектирования.

### Рекомендуемая литература

1. Макконнелл С. Совершенный код. Практическое руководство по разработке программного обеспечения. – БХВ – Петербург. 2017. – 896 с
2. Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в C++. – СПб.: Питер, 2018. – 928 с.



3. Ларман К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. – М.: Вильямс, 2019. – 736 с.
4. Мартин Роберт С. Быстрая разработка программ: принципы, примеры, практика, Вильямс, 2004. 752 с.
5. Константайн Л., Локвуд Л. Разработка программного обеспечения, Питер, 2004. 592 с.

### **Алгоритмы и структуры данных**

1. Абстрактные типы данных в программировании. Ассоциативные массивы и списки. Определить их словесно или с использованием схем, основные операции над ними. Показать их вычислительную сложность.
2. Древовидные структуры (деревья бинарные, сбалансированные, сильноветвящиеся). Определить их словесно или с использованием схем. Основные операции над ними (поиск, вставка, удаление). Показать вычислительную сложность.
3. Понятие рекурсии в программировании. Рекурсивные и нерекурсивные алгоритмы. Условия окончания работы. Привести примеры рекурсивного и нерекурсивного алгоритмов, соответственно (словесно или с использованием схем). Показать их вычислительную сложность.
4. Формальная постановка задачи сортировки списков/массивов. Классификация алгоритмов сортировки по различным критериям. Прямые и улучшенные алгоритмы сортировки. Привести примеры прямого и улучшенного алгоритма сортировки, соответственно (словесно или с использованием схем). Показать их вычислительную сложность.
5. Формальная постановка задачи поиска образа в строке. Классификация алгоритмов поиска образа. Прямые и улучшенные алгоритмы поиска образа. Привести примеры прямого и улучшенного алгоритма поиска образа в строке, соответственно (словесно или с использованием схем). Показать их вычислительную сложность.
6. Понятие и формальное определение графа. Представление графов в памяти вычислительной машины. Обход графа в глубину, обход графа в ширину.

Привести примеры алгоритмов обхода в глубину и ширину, соответственно (словесно или с использованием схем). Показать их вычислительную сложность.

7. Формальная постановка задачи поиска кратчайших путей в графе. Описать алгоритмы Дейкстры и Флойда, соответственно (словесно или с использованием схем). Показать их вычислительную сложность.

8. Формальная постановка задачи построения минимального остовного дерева графа. Описать алгоритмы Прима и Крускала, соответственно (словесно или с использованием схем). Показать их вычислительную сложность.

9. Методы сжатия данных без потерь. Привести пример алгоритма сжатия без потерь (словесно или с использованием схем). Определить его вычислительную сложность.

10. Методы сжатия данных с потерями. Привести пример алгоритма сжатия с потерями (словесно или с использованием схем). Показать его вычислительную сложность.

#### Рекомендуемая литература

1. Кнут Д. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск: Пер. с англ. – М.:Вильямс, 2012. – 824 с.
2. Кнут Д. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы: Пер. с англ. – М.:Вильямс, 2010. – 720 с.
3. Царев, Роман Юрьевич. Алгоритмы и структуры данных (CDIO) : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Программная инженерия", "Прикладная информатика", "Менеджмент", "Бизнес-информатика" / Р. Ю. Царев, А. В. Прокопенко ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т космич. и информ. технологий. – Красноярск : СФУ, 2016. – 203 с. – Библиогр.: с. 203. – 56 экз. – ISBN 978-5-7638-3388-1 : 328.00 р. – Изд. № 2015-3687. – Текст : непосредственный + Текст : электронный.



## Базы данных

1. Понятие отношения, атрибута отношения, домена атрибута, кортежа. Связь с теоретико-множественной моделью.
2. Представление данных в реляционной модели. Понятие схемы базы данных. Понятие ключа-кандидата, первичного ключа, вторичного ключа.
3. Реляционная алгебра. Операции проецирования, декартового произведения, соединения.
4. Нормализация баз данных. Нормальные формы отношений (1NF, 2NF, 3NF, BCNF и другие). Примеры. Денормализация. Примеры.
5. Понятие информационного объекта. Понятие атрибута информационного объекта. Виды связных отношений.
6. Понятия целостности базы данных, ограничений целостности (на значения столбцов, ссылочная, доменная и сущностная), транзакции и отката. Примеры.
7. Понятие, структура и стандартизация языка SQL (DDL, DML, DCL, TCL). Конструкции на языке SQL (привести примеры на одном из актуальных стандартов). Достоинства и недостатки SQL.
8. Процедурные расширения языка SQL. Привести примеры запросов для каждого из подязыков SQL.
9. Системы управления базами данных. Реляционные СУБД. Их отличия от NoSQL-решений.

### Рекомендуемая литература

1. Кумскова И.А. Базы данных. – М: КноРус, 2011. – 488 с.
2. Голицына, О. Л. Базы данных : учебное пособие / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов ; Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ". – 4, перераб. и доп. – Москва : Издательство "ФОРУМ", 2020. – 400 с. – ISBN 978-5-00091-601-8. – ISBN 978-5-16-108870-8. – ISBN 978-5-16-014194-7 : Б. ц. – Текст : непосредственный.
- Радыгин, В. Ю. Базы данных: основы, проектирование, разработка информационных систем, проекты: курс лекций : учебное пособие / Радыгин

В. Ю., Куприянов Д. Ю. – Москва : НИЯУ МИФИ, 2020. – 244 с. – ISBN 978-5-7262-2680-4 : Б. ц. – Текст : непосредственный.

## **Корпоративные и информационные системы**

1. Разработка и анализ требований к информационным системам и их связь с тестированием.
2. Понятие архитектуры информационной системы. "Монолит". Многослойная архитектура. Использование шаблонов MVC, MVP, MVVM или MVI.
3. Понятие архитектуры информационной системы. Архитектурные стили (на примере сравнительного анализа сервис-ориентированной и микросервисной архитектур).
4. Принципы построения модели IDEF0. Диаграммы IDEF0. Примеры.
5. Унифицированный язык моделирования UML. Назначение и основные понятия. Структурные диаграммы (на примере диаграммы классов и диаграммы развёртывания). Рекомендации по использованию диаграмм из этого блока.
6. Унифицированный язык моделирования UML. Назначение и основные понятия. Диаграммы поведения (на примере диаграммы вариантов использования и диаграммы деятельности). Рекомендации по использованию диаграмм из этого блока.
7. Сопровождение программного обеспечения. Особенности процесса сопровождения. Цели, категории, виды деятельности сопровождения.
8. Автоматизированные информационные системы управления проектами. Представление ИСР. Использование диаграмм Ганта и сетевых графиков.
9. Диаграммы потоков данных (Data Flow Diagramming): работы, внешние сущности (ссылки), потоки работ, хранилища данных.



## Рекомендуемая литература

1. Шаблоны проектирования информационных систем: учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Ин-т космич. и информ. технологий; сост. С. А. Виденин. – 2018.
2. Кукарцев, В. В. Проектирование и архитектура информационных систем : учебник / В. В. Кукарцев, Р. Ю. Царев, О. А. Антамошкин. – Красноярск : СФУ, 2019. – 192 с. – ISBN 978-5-7638-3620-2 : Б. ц. – Текст : непосредственный. Допущено Учебно-методическим советом Сибирского федерального университета в качестве учебника для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия».
3. Архитектура информационных систем : учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Ин-т космич. и информ. технологий ; сост.: С. А. Виденин, А. С. Кузнецов. – 2018.
4. Информационные системы на предприятиях. Синхронная разработка Windows и Web версий информационной системы предприятия [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Сиб. федерал. ун-т ; сост. С. А. Виденин. – 2012.
5. Модели и методы проектирования информационных систем: учеб.-метод. пособие / Сиб. федерал. ун-т ; сост. С. А. Виденин. – 2012
6. SWEBOOK-2004. Авторизованный перевод на русский язык. [Электронный ресурс]: С.Орлик. Режим доступа: <https://github.com/ligurio/swebok-2004-in-russian>.