Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования «Витебский государственный университет  
имени П. М. Машерова»

УТВЕРЖДЕНО

Ректором ВГУ имени П. М. Машерова,

профессором В.В. Богатырёвой

«\_27\_» \_\_\_февраля\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания

по специальности углубленного высшего образования

**7-06‑0612‑02 «ИНФОРМАТИКА И ТЕХНОЛОГИИ**

**ПРОГРАММИРОВАНИЯ»**

Рекомендована к утверждению  
кафедрой прикладного и  
системного программирования  
(протокол № 1  
от «04» января 2024 г.)

**г. Витебск, 2024**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Цель вступительного испытания – отбор наиболее подготовленных выпускников специальностей высшего образования для зачисления в число студентов специальности углубленного высшего образования на факультете математики и информационных технологий.

Достижение данной цели предполагает решение следующих задач:

* проверка уровня профессиональной подготовки и готовности будущего специалиста к решению практических задач с применением различных языков программирования, концепций организации различных структур данных, методов разработки алгоритмов, а также различных моделей и концепций постоянного хранения данных;
* проверка уровня профессиональной подготовки и готовности будущего специалиста к применению особенностей организации различных архитектур вычислительных систем для разработки программного обеспечения различной направленности;
* проверка уровня профессиональной подготовки и готовности будущего специалиста к применению web-технологий для построения web-приложений и web-ресурсов различного назначения и направленности.

Программа вступительного испытания составлена по таким разделам информатики и технологий программирования, как алгоритмизация и языки программирования, архитектура микропроцессоров, алгоритмы и структуры данных, архитектура операционных систем, компьютерные сети, реляционные базы данных, проектирование вычислительных систем, объектно-ориентированное проектирование, технологии разработки web-приложений, компьютерная графика.

**ПРОГРАММНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**Информация и её представление в памяти компьютера**

Информация и её виды и свойства. Представление целых чисел в памяти компьютера. Представление вещественных чисел в памяти компьютера. Представление текстовой информации в памяти компьютера.

**Алгоритмизация и языки программирования**

Классификация языков программирования. Парадигмы программирования. Структурное программирование. Типы данных, операторы и управляющие конструкции в языках программирования высокого уровня. Модульное программирование. Понятие подпрограммы. Объектно-ориентированное программирование. Принципы объектно-ориентированного программирования. Рекурсивные алгоритмы и рекурсивные функции.

**Архитектура микропроцессоров**

Принципы фон Неймана организации вычислительных систем. Архитектура 32-разрядных процессоров семейства Intel. Низкоуровневое программирование и язык Ассемблера. Виды адресации и сегментные регистры. Формат и операнды машинных команд. Последовательность выполнения команд и способ её изменения. Команды вызова подпрограммы и возврата из подпрограмм. Передача параметров в подпрограмму. Иерархическая организация памяти: кэш память и виртуальная память.

**Алгоритмы и структуры данных**

Линейные структуры данных. Способы представления. Базовые операции. Алгоритмы сортировки массивов. Абстрактный тип данных «Словарь». Поисковые деревья. Хэш-таблицы. Графы и способы их представления. Поиск в графе в ширину и глубину. Алгоритм нахождения кратчайшего пути в графе.

**Архитектура операционных систем**

Объекты ядра операционной системы. Процессы и потоки. Многопоточное программирование. Разделяемая память. Файловые системы. Безопасность операционных систем.

**Компьютерные сети**

Эталонная модель сетевого взаимодействия. Протоколы прикладного уровня компьютерных сетей. Протокол передачи гипертекста. Протоколы сетевого уровня компьютерных сетей.

**Базы данных**

Проектирование реляционных баз данных. Метод сущность-связь. ER-диаграммы. Метод нормальных форм. Языки баз данных: язык определения данных, язык управления данными, язык управления привилегиями, язык управления транзакциями. Типы данных. Понятие и свойства транзакций. Постреляционные базы данных.

**Проектирование вычислительных систем**

Технологии разработки программных систем. Технологии доступа к базам данных. Принципы построения параллельных вычислительных систем. Микросервисная архитектура. Безопасность информационных систем: SQL-инъекции, симметричное и ассиметричное шифрование, алгоритм цифровой подписи, авторизация с использованием HTTP-сессий, авторизация с помощью токена.

**Объектно-ориентированное проектирование**

Жизненный цикл программного обеспечения. Методологии разработки программного обеспечения. Язык моделирования UML. Виды диаграмм. Виды связей между классами. Принципы объектно-ориентированного проектирования. Шаблоны проектирования: GRASP, GoF, взаимодействия с базами данных, архитектурные (многоуровневая система, поток данных, управление на основе модели «вызов-возврат», управление на основе событий), группа шаблонов Model-View-Controller.

**Технологии разработки web-приложений**

Декларативные языки и языки разметки. HTML. CSS. XML. Принципы разработки графического пользовательского интерфейса. Клиентские технологии разработки web-приложений. Серверные скриптовые языки программирования. Серверные объектно-ориентированные языки программирования. Системы управления содержимым web-ресурсов.

**Компьютерная графика**

Способы представления графической информации в ЭВМ. Вычислительные основы машинной графики (растеризация отрезков, окружностей, кривых Безье). Аффинные преобразования. Основные понятия 3D графики. Библиотека OpenGL.

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ**

**10 баллов** – свободное оперирование учебным материалом различной степени сложности; умение осознанно и оперативно применять имеющиеся знания для решения задач в нестандартных ситуациях; высокий уровень самостоятельности; иллюстрация ответа практическими примерами.

**9 баллов** – владение учебным материалом и оперирование им в знакомой и незнакомой ситуациях; наличие единичных несущественных ошибок в ответе, самостоятельно исправляемых абитуриентом; иллюстрация ответа практическими примерами.

**8 баллов** – владение учебным материалом, в том числе и различной степени сложности, оперирование им в знакомой ситуации; наличие единичных несущественных ошибок в ответе; самостоятельной применение специальных умений и навыков; проявление стремления проиллюстрировать ответ примерами.

**7 баллов** – полное воспроизведение программного материала с несущественными ошибками; применение знаний в знакомой ситуации по образцу; применение специальных умений и навыков с незначительной помощью педагога; ситуативное проявление стремления проиллюстрировать ответ примерами.

**6 баллов** – осознанное воспроизведение учебного материала с несущественными ошибками; затруднения в применении специальных умений и навыков; проявление заинтересованности.

**5 баллов** – освоение учебного материала на репродуктивном уровне и неполное его воспроизведение; наличие исправимых ошибок при ответе на дополнительные вопросы; затруднения в применении специальных умений и навыков.

**4 балла** – неполное воспроизведение учебного материала на уровне памяти; наличие существенных, но устраняемых с помощью педагога ошибок в ответе; затруднение в применении специальных умений и навыков.

**3 балла** – узнавание учебного материала, различение понятий, наличие существенных ошибок в ответе.

**2 балла** – узнавание учебного материала, распознавание отдельных понятий, терминов, фактов.

**1 балл** – отсутствие ответа или отказ от ответа.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. *Лафоре, Р.* Объектно-ориентированное программирование в С++. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 923 с.
2. *Мартин, Р.* Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. – Санкт-Петербург: Питер, 2022. – 464 с.
3. *Мартин, Р.* Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. – Санкт-Петербург: Питер, 2022. – 350 с.
4. *Таненбаум, Э.,* *Уэзеролл, Д.*, *Гребеньков, А.* Компьютерные сети. – Санкт-Петербург: Питер, 2022. – 955 с.
5. *Подбельский, В. В.* Программирование. Базовый курс C#. – Москва: Юрайт, 2020. – 368 с.
6. *Гриффитс, И.* Программируем на C# 8.0. Разработка приложений. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 937 с.
7. *Хавербеке, М.* Выразительный JavaScript. Современное веб-программирование. – Санкт-Петербург: Питер, 2022. – 480 с.
8. *Фрисби, М.* JavaScript для профессиональных веб-разработчиков. – Санкт-Петербург: Питер, 2022. – 1167 с.
9. *Таненбаум, Э.* Архитектура компьютера. – СПб.: Питер, 2022. — 811 с.
10. *Таненбаум, Э.* Современные операционные системы. – СПб.: Питер, 2021. – 1119 с.
11. *Таненбаум, Э.*, *Вудхалл, А.* Операционные системы. Разработка и реализация. – Санкт-Петербург: Питер, 2007. – 576 с.
12. *Астахова, И. Ф.* SQL в примерах и задачах: учебное пособие. – Минск: Новое знание, 2002. – 236 с.
13. *Блинов, И. Н.* Java. Промышленное программирование. – Минск: Универсал-Пресс, 2007. – 704 с.
14. *Буч, Г.*, *Рамбо, Д.*, *Джекобсон, А.* Язык UML. Руководство пользователя. – Санкт-Петербург: ДМК Пресс, 2004. – 432 с.
15. *Вирт, Н.* Алгоритмы и структуры данных. − Санкт-Петербург: Невский Диалект, 2001. − 351 с.
16. *Воеводин, В. В.* Параллельные вычисления. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2002. – 600 с.
17. *Гамма, Э.*, *Херм, Р.*, *Джонсон, Р.*, *Влиссидес, Дж.* Приёмы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. – Санкт-Петербург: Питер, 2001. – 368 с.
18. *Гранд, М.* Шаблоны проектирования в Java. – Москва: Новое знание, 2004. – 559 с.
19. *Зимянин,* *Л. Ф.* Компьютерные сети. Курс лекций. – Минск: БГУ, 2006 – 335 с.
20. *Кнут, Д.* Искусство программирования: учебное пособие в 3 томах. – Москва: Вильямс, 2000. – 3 т.
21. *Кормен, Т.*, *Лейзерсон, Ч.*, *Ривест, Р.*, *Штайн, К.* Алгоритмы: построение и анализ. – Москва: Вильямс, 2009. – 1296 с.
22. *Котов В. М.*, *Соболевская, Е. П.*, *Толстиков, А. А.* Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие. – Минск: БГУ, 2011. – 267 с.
23. *Никсон, Р.* Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript и CSS. – Санкт-Петербург: Питер, 2013. – 560 с.
24. *Никулин, Е. А.* Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2003. – 550 с.
25. *Олифер, В. Г.*, *Олифер, Н. А.* Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Питер, 2014. – 944 с.
26. *Олифер, В. Г.*, *Олифер, Н. А.* Сетевые операционные системы. – Санкт-Петербург: Питер, 2002. – 876 с.
27. *Пирогов, В. Ю.* Ассемблер для Windows. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2003. – 648 с.
28. *Порев, В. Н.* Компьютерная графика. Учебное пособие. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2002. – 432 с.
29. *Рихтер, Дж.* Windows для профессионалов: Создание эффективных Win32 приложений с учетом специфики 64-разрядной версии Windows. – Санкт-Петербург: Питер, Москва: Русская Редакция, 2001. – 752 с.
30. *Робсон, Э.* Изучаем HTML, XHTML и CSS. – Санкт-Петербург: Питер, 2014. – 720 с.
31. *Руссинович, М.*, *Соломон, Д.* Внутреннее устройство Microsoft Windows: Windows Server 2003, Windows XP и Windows 2000. Мастер-класс. – Москва: Русская Редакция, Санкт-Петербург: Питер, 2009. − 969 с.
32. *Страуструп, Б.* Язык программирования С++. – Москва: Бином, 2005. – 1099 с.
33. *Фаулер, М.* Архитектура корпоративных программных приложений. – Москва: Вильямс, 2007. – 544 с.
34. *Фаулер, М.* Шаблоны корпоративных приложений. – Москва: Вильямс, 2010. – 544 с.
35. *Фаулер, М.*, *Скотт, К.* UML. Основы. – Санкт-Петербург: Символ-Плюс, 2002. – 192 с.
36. *Хоган, Б.* HTML5 и CSS3. Веб-разработка по стандартам нового поколения. – Санкт-Петербург: Питер, 2014. – 320 с.

Зав. кафедрой прикладного и  
системного программирования Е. А. Корчевская