

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И.С. ТУРГЕНЕВА»

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

направление подготовки

09.04.04 Программная инженерия

Профиль: Управление индустриальным производством программного  
обеспечения

2025

**Целью** проведения вступительного испытания является определение подготовленности поступающего к освоению основной образовательной программы магистратуры по направлению 09.04.04 «Программная инженерия» (Профиль: Управление индустриальным производством программного обеспечения).

**Задачи** вступительного испытания:

- оценка знаний и умений поступающего в области информатики и вычислительной техники;
- оценка навыков самостоятельного овладения знаниями, необходимыми для успешного освоения основной образовательной программы магистратуры;
- выявление мотивационной готовности поступающего к обучению в магистратуре, способностей к развитию своих профессиональных знаний, проведению прикладных исследований.

**Требования к уровню подготовки поступающих**

Поступающий должен:

- показать совокупность осознанных знаний в свободном оперировании понятиями, принципами, алгоритмами, законами информатики и вычислительной техники;
- продемонстрировать знания на фоне понимания их в системе информатики, вычислительной техники и междисциплинарных связей;
- уметь выделить существенные и не существенные признаки, причинно-следственные связи;
- уметь проявлять способность к эвристическому и аналитическому мышлению при решении качественных задач и задач повышенной сложности в области информатики и вычислительной техники.

**Форма вступительного испытания** – тестирование.

Вступительное испытание проводится с использованием дистанционных технологий

**Продолжительность вступительного испытания** – 120 минут.

**Структура вступительного испытания и критерии оценки**

Каждый вариант экзаменацонной работы включает в себя определенное количество заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

В экзаменацонной работе предложены следующие типы заданий:

- 1) тестовые задания закрытого типа с выбором одного ответа (максимальное время на выполнение каждого задания – 1 минута 30 секунд) – 21 задание;

2) тестовые задания открытого типа с развернутым ответом (полная запись ответа с обоснованием).

Задания второго типа имеют две разновидности:

1) задания на воспроизведение базовых понятий и определений (максимальное время на выполнение каждого задания – 4 минуты 15 секунд) – 4 задания;

2) задания на проверку сформированности умений выполнения отдельных этапов разработки программного обеспечения, на умение использования типовых расчетов, моделей и стандартов (максимальное время на выполнение каждого задания – 14 минут 18 секунд) – 5 заданий.

Задания оцениваются разным количеством первичных баллов в зависимости от их типа и сложности.

Тестовые задания закрытого типа оцениваются путем сравнения данного абитуриентом варианта ответа с кодом верного ответа. Оценка дихотомическая – «выполнено» в случае совпадения с кодом верного и «не выполнено» – в случае несовпадения. Правильно выполненное задание оценивается в один балл.

Максимальный первичный балл (3 балла) за задания на воспроизведение базовых понятий и определений выставляется за полный и точный ответ на поставленный вопрос.

При наличии незначительных ошибок, например, неотражение отдельных элементов понятия, использование неточных терминов, не влияющих на общий смысл ответа, задание оценивается в 2 первичных балла.

При наличии грубых ошибок или неполноте ответа, например, отсутствие ключевых позиций определения, значимых элементов описываемого ответа, задание оценивается в 1 первичный балл.

Отсутствие ответа или его некорректность (принципиальные ошибки) оценивается в 0 первичных баллов.

Максимальный первичный балл (5 баллов) за задания на проверку сформированности умений выполнения отдельных этапов разработки программного обеспечения, на умение использования типовых расчетов, моделей и стандартов выставляется за полный и точный ответ на поставленный вопрос.

При наличии незначительных ошибок, например синтаксических, не влияющих на общий смысл решения и результат, задание оценивается в 4 первичных балла.

При наличии ошибок, например арифметических, ошибок использования оператора, не влияющих на общий смысл решения, но приводящих к неверному результату, задание оценивается в 3 первичных балла.

При наличии грубых ошибок, например некорректное выполнение одного из этапов решения, влияющих на общий смысл решения и результат, неполучение конечного результата при правильном ходе решения, задание оценивается в 2 первичных балла.

При наличии принципиальных ошибок, например использование неверной формулы или метода, влияющих на общий смысл решения и результат, задание оценивается в 1 первичный балл.

Отсутствие ответа или его принципиальная неверность оценивается в 0 первичных баллов.

Набранное количество первичных баллов пересчитывается в итоговые баллы в соответствии с таблицей 1.

**Таблица 1 - Перевод первичных баллов в итоговые**

Первичные баллы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Итоговые баллы	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Первичные баллы	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Итоговые баллы	52	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
Первичные баллы	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Итоговые баллы	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
Первичные баллы	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Итоговые баллы	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Первичные баллы	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58		
Итоговые баллы	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100		

### **Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания**

Минимальное количество баллов (итоговых), подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования (программам магистратуры) в ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» составляет 51 балл.

### **Содержательная часть вступительного испытания**

#### **Математическая логика и теория алгоритмов**

Основные понятия логики высказываний. Алгебра высказываний: основные определения, логические операции. Законы алгебры высказываний и эквивалентные преобразования. Нормальные формы формул логики высказываний.

Исчисление высказываний: основные понятия, интерпретация формул. Понятие вывода, дерево доказательства, правила вывода. Правила введения и удаления логических связок. Метод дедуктивного вывода в исчислении высказываний. Принцип резолюции в исчислении высказываний.

Логика предикатов: основные понятия и определения, кванторы общности и существования, свободные и связанные переменные. Алгебра предикатов: основные понятия и определения, логические операции. Законы алгебры предикатов. Предваренная нормальная форма. Приведение формул к виду ПНФ. Скалемовская стандартная форма. Алгоритм Скалема.

Реляционная логика: основные понятия и определения. Реляционная алгебра. Операторы реляционной алгебры. Правила реляционной алгебры. Реляционное исчисление.

Теория алгоритмов: основные понятия. Рекурсивные функции, понятие вычислимой функции. Базовые рекурсивные функции и базовые операции с рекурсивными функциями. Примитивно рекурсивные, частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Тезис Черча. Понятие о машине Тьюринга. Тезис Тьюринга.

*Практическая часть:* построение машины Тьюринга для простых алгоритмов. Приведение формул к заданной форме. Доказательство истинности заключений.

### **Алгоритмы и структуры данных**

Тип данных, абстрактный тип данных, структура данных: определения, взаимосвязь, уровни представления, классификация, представление в последовательной и связной памяти. Простейшие линейные (массив, запись, стек, очередь, список) и нелинейные (дерево, граф) структуры данных. Структуры данных для внешней памяти (хешированные и индексированные файлы, сильно ветвящиеся деревья).

Задачи поиска в структурах данных: поиск в массиве (линейный, быстрый линейный, интерполяционный поиск), поисковые деревья (случайные, полностью сбалансированные, AVL-деревья, оптимальные, рандомизированные, В-деревья), хеширование.

Задачи сортировки в структурах данных: сортировка во внутренней памяти (простые и улучшенные алгоритмы сортировки, сортировка за линейное время), сортировка во внешней памяти (естественное, прямое, сбалансированное многопутевое и многофазное слияние, формирование начальных отрезков).

Основные понятия, сущность, виды и методы анализа алгоритмов. Анализ трудоемкости алгоритмов, асимптотический анализ. Анализ рекурсивных алгоритмов. Основы теории сложности алгоритмов.

*Практическая часть:* определение трудоемкости или сложности итеративных и рекурсивных алгоритмов; написание программ, реализующих заданные алгоритмы и/или структуры данных.

### **Архитектура ЭВМ и систем**

Основы построения и функционирования вычислительных машин (ЭВМ) и систем: общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин (ЭВМ) и систем.

Информационно-логические основы вычислительных машин (ЭВМ), их функциональная и структурная организация: теория цифровых автоматов, комбинационные схемы, триггеры, счетчики, шифраторы, дешифраторы, сумматоры, регистры, компараторы.

Процессоры: характеристики, классификация процессоров, структура и принципы функционирования, режимы адресации данных и команд, структура

и классификация команд процессора, управление потоком команд: переходы, подпрограммы, сопрограммы, прерывания и исключения, способы повышения производительности работы процессоров: конвейерная и многоэлементная обработка, современное состояние и перспективы развития процессоров, многозадачный режим работы процессора.

Память вычислительных машин (ЭВМ), структура и классификация памяти, флэш – память, архитектурные способы повышения скорости доступа процессора к памяти.

Каналы и интерфейсы ввода-вывода, режимы организации ввода-вывода, системная шина: структура и принципы функционирования.

Многопроцессорные вычислительные системы: классификация и принципы организации, вычислительные системы на кристалле, микроконтроллеры.

Классификация и архитектура вычислительных (компьютерных) сетей: семиуровневая модель взаимодействия открытых систем, топология вычислительных сетей.

### **Базы данных**

Понятие базы данных и системы управления базами данных. Архитектурные решения, используемые при реализации СУБД. Различные представления о данных в базах данных. Модели данных СУБД. Основы реляционной алгебры. Основные этапы проектирования баз данных. Концептуальное проектирование базы данных. Построение концептуальной модели в виде ER- диаграммы. Представление концептуальной модели средствами модели данных СУБД. Средства автоматизированного проектирования концептуальной модели. Формализация реляционной модели. Использование формального аппарата для оптимизации схем отношений. Обеспечение целостности данных. Физические модели данных. Технология кластеризации. Технология сжатия. Языки определения данных и языки манипулирования данными. Понятие языка SQL и его основные части; этапы обработки запросов. Статистика в СУБД. Управление транзакциями. Технология RAID. Хранилища данных.

*Практическая часть:* создание SQL-запросов, триггеров и хранимых процедур.

### **Проектирование и архитектура программных систем**

Понятие архитектуры программной системы. Архитектурные структуры и представления. Модульные структуры. Структуры “компонент и соединитель”. Структуры распределения. Отношения между структурами. Варианты архитектур программных систем. Архитектура, основанная на уровнях абстракций. Архитектуры, основанные на портах. Архитектуры независимых компонентов. Архитектуры, основанные на потоках данных.

Понятие жизненного цикла ПС. Основные процессы ЖЦ ПС. Вспомогательные процессы ЖЦ ПС. Организационные процессы ЖЦ ПС.

Взаимосвязь между процессами ЖЦ ПС. Состав и стадии жизненного цикла ПС. Модели ЖЦ ПС. “Рациональный унифицированный процесс” (RUP).

Модель проектирования ПС как последовательная трансляция требований, предъявляемых к системе. Методология решения задач проектирования по Г. Майерсу. Уровни требований к программным системам. Определение требований к программным системам. Определение требований к программным системам. Функциональные и нефункциональные (эксплуатационные) требования. Процесс определения целей продукта и проекта. Разработка технического задания.

Разработка предварительного внешнего проекта. Процесс внешнего проектирования. Проектирование взаимодействия с пользователем. Подготовка, проверка и планирование изменений внешних спецификаций. Определение спецификаций при структурном подходе к проектированию. Определение спецификаций при объектном подходе к проектированию.

Методы проектирования компонентных и модульных архитектур программных систем. Структурное проектирование. Модульность и ее характеристики. Оценка сложности модульных иерархических структур. Слои программного продукта. Методы восходящей и нисходящей разработки. Проектирование и программирование модулей. Проектирование программных систем при объектном подходе. Рефакторинг архитектуры программных систем. Паттерны системного проектирования.

### **Тестирование программного обеспечения**

Основные принципы тестирования программного обеспечения, общие вопросы его организации. Тестирование элементов, тестирование интеграции, функциональное тестирование, системное тестирование. Документирование и анализ ошибок. Отладка программного обеспечения.

Структурное тестирование программного обеспечения: общие положения, способ тестирования базового пути, методы тестирования условий, тестирование циклов, тестирование потоков данных. Функциональное тестирование программного обеспечения, общие положения, способ разбиения по эквивалентности, способ анализа граничных значений, способ диаграмм причин-следствий.

Автоматизация тестирования программного обеспечения. Объектно-ориентированное тестирование. Регрессионное тестирование.

*Практическая часть:* разработка тестовых вариантов с использованием определенного способа структурного или функционального тестирования для заданного алгоритма.

### **Объектно-ориентированное программирование**

Объектно-ориентированный подход в программировании: основные понятия и термины, особенности объектно-ориентированных языков программирования, классы и объекты, методы.

**Инкапсуляция:** возможности языков программирования для реализации инкапсуляции (модули, классы, директивы видимости, свойства); преимущества инкапсуляции.

**Создание и удаление объектов:** конструкторы, деструкторы, ссылочная модель объектно-ориентированного языка программирования.

**Наследование:** преимущества наследования, наследование и совместимость типов.

**Полиморфизм:** перекрытие и переопределение методов, позднее связывание, виртуальные и динамические методы, абстрактные методы.

**Интерфейсы:** понятие интерфейса, технические приемы реализации интерфейсов.

**События:** реализация обработки событий, указатели на методы, методы диспетчеризации.

**Практическая часть:** реализация объектной модели заданной предметной области на объектно-ориентированном языке программирования.

### **Управление программными проектами**

Определение проекта. Признаки проекта. Специфика программных проектов. Методы управления проектами. Варианты схем управления проектами. Классификационные признаки типа проекта. Понятие «инвестиционный проект». Специфические признаки «программного проекта». Определение жизненного цикла проекта.

Состав «основной деятельности по проекту». Состав «обеспечения проекта». Определение структуры проекта. Основные задачи структуризации проекта. Этапы планирования и реализации проекта. Свойства проекта. Участники проекта. Иерархия участников программного проекта.

### **Операционные системы**

Понятие операционной системы. Эволюция развития операционных систем. Функции операционных систем. Подходы к построению операционных систем.

Понятие процесса и его состояния. Модель представления процесса в операционной системе и операции, которые могут выполняться над процессами операционной системой.

Уровни планирования процессов в операционных системах. Алгоритмы планирования. Организация взаимодействия процессов. Механизмы синхронизации. Тупики.

Организация памяти компьютера. Простейшие схемы управления памятью. Виртуальная память. Файлы. Файловая система.

Основные физические и логические принципы организации ввода-вывода.

Особенности взаимодействия процессов, выполняющихся на разных операционных системах. Функции сетевых частей операционных систем.

Подходы к обеспечению безопасности информационных систем. Ключевые понятия информационной безопасности. Защитные механизмы операционных систем.

### **Список основной литературы**

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: Вильямс, 2006. – 1296 с.
2. Фролов А.И. Основы анализа алгоритмов: учебное пособие. – Орел: ОрелГТУ, 2009. – 110 с.
3. Трутнев, Д. Р. Архитектуры информационных систем. Основы проектирования [Учебное пособие] / Д. Р. Трутнев. – СПб.: НИУ ИТМО, 2012. – 66 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/174/78174>
4. Канер С., Фолк Д., Нгуен Е.К. Тестирование программного обеспечения. – К.: Издательство «ДиаСофт», 2001. – 544 с.
5. Иванова Г.С. Технология программирования: учебник для вузов. – М.: КноРус, 2013. – 333 с.
6. Дастин Э. Автоматизированное тестирование программного обеспечения. Внедрение, управление и эксплуатация: пер. с англ. - М.: Лори, 2003. - 567 с.
7. Конюхова, О.В. Архитектура вычислительных систем. Вычислительные машины, системы и сети [Электронный ресурс]/ Оксана Конюхова/ Учеб.пособие.- Орел\_ГУ-УНПК, 2014.- 165 с. – Режим доступа: <http://elib.ostu.ru>
8. Костенко, Т.П. Организация ЭВМ и систем [Текст]/ Т.П. Костенко/ Учеб.пособие.- ОрелГТУ: АНО «ОрелГТУ-РЦФИО».-2006. - 152 с.
9. Хорошевский, В.Г. Архитектура вычислительных систем [Текст]/ В.Г. Хорошевский/ Учеб.пособие для вузов.- 2-е издание.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана.- 2008.- 520 с.: ил.- ISBN: 978-5-7038-3175-5
10. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++: Пер. с англ. / Г. Буч. – М.: БИНОМ, 1999. – 558 с.
11. Богданов В.В. Управление проектами. Корпоративная система - шаг за шагом / Вадим Валерьевич Богданов , 2013
12. Белый Е.М. Управление проектами : учеб.-метод. комплекс / Евгений Михайлович Белый . – Ульяновск: УлГУ , 2006. – 74 с.

### **Список дополнительной литературы**

1. Ногл, Мэтью TCP/IP. Иллюстрированный учебник / Мэтью Ногл . - М. : JohnWileyandSons , 2001. - 480 с.
2. Элиенс А. Принципы объектно-ориентированной разработки программ: Пер. с англ / А. Элиенс – 2-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 496 с.
3. С. Макконнелл, «Сколько стоит программный проект», «Питер», 2007.

4. Иванова Г.С. Объектно-ориентированное программирование: Учеб-ник для вузов / Г.С. Иванова, Т.Н. Ничушкина, Е.К. Пугачев; Под ред. Г.С. Ивановой. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 320 с. – (Информатика в техническом университете).
5. Генельт, А.Е. Автоматизированные методы разработки архитектуры программного обеспечения [Учебно-методическое пособие]. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2007. - 133 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/334/49334>
6. Гагарина Л.Г., Колдаев В.Д. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 303 с.