

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

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

направление подготовки

11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

профиль: Информационные технологии проектирования  
радиоэлектронных средств и изделий микроэлектроники

## **1. Цель проведения вступительного испытания в магистратуру**

Выявление уровня подготовленности поступающих к освоению программы по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, профиль Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств и изделий микроэлектроники.

## **2. Задачи вступительного испытания в магистратуру**

Задачи вступительного испытания в магистратуру

- проверить уровень знаний поступающих в области электроники, конструирования и технологии производства электронных средств;
- определить уровень подготовленности поступающих к освоению различных видов профессиональной деятельности, предусмотренных основной образовательной программой по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, профиль Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств и изделий микроэлектроники.

## **3. Требования к уровню подготовки поступающих**

Поступающий в магистратуру по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, профиль Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств и изделий микроэлектроники должен продемонстрировать:

- четкое знание понятий и определений, предусмотренных разделами программы вступительного испытания;
- знание технической документации на проектируемые модули, блоки, системы и комплексы электронных средств (ЭС);
- навыки постановки задач проектирования, подготовка технического задания на выполнение проектов электронных средств;

- способность разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями;
- способность применять информационные технологии в проектной деятельности;
- умение точно и сжато выражать законченную мысль в устном и письменном изложении.

#### **4. Форма проведения и продолжительность вступительного испытания**

Форма вступительного испытания – письменный экзамен.

Продолжительность вступительного испытания – 3 часа (180 минут).

#### **5. Критерии оценки и структура экзаменационных заданий**

Максимальное количество баллов вступительного испытания составляет 100 баллов.

Общее оценивание вступительного испытания производится по 100-балльной шкале и складывается из результатов тестирования.

Задания распределены на три части.

1) В части 1 используются 50 тестовых заданий закрытого типа с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных. Выполнение данной категории тестовых заданий дает по 1 тестовому баллу за каждое правильно выполненное тестовое задание, ошибочное решение или отсутствие ответа – 0 баллов. Максимальное количество баллов за часть 1 – 50.

2) В части 2 – 10 тестовых заданий закрытого типа с выбором множественного ответа из шести количества предложенных; тестовые задания на установление соответствия, тестовые задания на установление последовательности. Выполнение данной категории тестовых заданий позволяет набрать от 0 до 2 тестовых баллов, которые могут начисляться и в том случае,

если тестовое задание выполнено частично (каждое правильно решенное тестовое задание первой части оценивается в 2 балла, частично или неполностью решенное задание – 1 балл, ошибочное решение или отсутствие ответа – 0 баллов). Максимальное количество баллов за часть 2 – 20.

3) В части 3 – тестовые задания высокого уровня сложности открытого типа (с открытым вопросом) с развернутым ответом (полная запись ответа с обоснованием). Данная категория тестовых заданий предполагает проверку умений и навыков работы с текстовой и графической информацией, в которой предлагается выполнения задания по одному из разделов программы вступительных испытаний. Выполнение заданий третьей части задания позволяет набрать от 0 до 30 баллов, которые могут начисляться и в том случае, если задание выполнено частично. Максимальное количество баллов за часть 3 – 30.

При оценке знаний третьей части вступительного испытания учитываются: правильность и полнота выбора конструкторских решений, правильность и полнота выбора технологических решений, правильность выбора методик расчетов основных параметров электронных средств, правильность выбора комплекта конструкторской и технологической документации, правильность и полнота выбора информационных технологий проектирования, оформление и стилистически грамотное последовательное изложение. Критерии оценки выполнения тестового задания третьей части приведены в таблице 1.

Таблица 1– Критерии оценки заданий третьей части вступительного испытания

Критерии	Характеристика критерия	Баллы
1. Правильность и полнота выбора конструкторских решений	Для решения задачи правильно выбраны исходные конструкторские данные из представленного в условии перечня, осуществлен выбор оптимальных и современных конструкторских решений. Изложение решения полное	5 баллов
	Для решения задачи правильно выбраны исходные конструкторские данные из представленного в условии перечня, осуществлен выбор базовых конструкторских решений. Изложение решения полное с небольшими погрешностями.	4 балла
	Поступающий ориентируется в вопросах конструирования электронных средств, но испытывает трудности в самостоятельном применении. Изложение решения неполное, решение соответствует заданию, но не систематизировано.	3 балла
	Для решения задачи исходные конструкторские данные из представленного в условии перечня данных выбраны в не полном объеме, изложение решения неполное.	2 балла
	Поступающий не смог правильно выделить исходные конструкторские данные из представленного в условии перечня данных, допущены грубые ошибки при выборе конструкторских решений	1 балл
	Решение отсутствует.	0 баллов
2. Правильность и полнота выбора технологических решений	Для решения задачи правильно выбраны исходные технологические данные из представленного в условии перечня, осуществлен выбор оптимальных и современных технологических решений. Изложение решения полное.	5 баллов
	Для решения задачи правильно выбраны исходные технологические данные из представленного в условии перечня, осуществлен выбор базовых технологических решений. Изложение решения полное с небольшими погрешностями.	4 балла
	Поступающий ориентируется в вопросах технологии электронных средств, но испытывает трудности в самостоятельном применении. Изложение решения неполное, решение соответствует заданию, но не систематизировано.	3 балла
	Для решения задачи исходные технологические данные из представленного в условии перечня данных выбраны в не полном объеме.	2 балла
	Поступающий не смог правильно выделить исходные технологические данные из представленного в условии перечня данных, допущены грубые ошибки при	1 балл

Критерии	Характеристика критерия	Баллы
3. Правильность выбора методик расчетов основных параметров ЭС	выборе технологических решений.	
	Решение отсутствует.	0 баллов
	Поступающий правильно выбрал расчеты базовых конструкторских и технологических параметров для заданного электронного устройства	5 баллов
	Выбор расчетов базовых конструкторских и технологических параметров для заданного электронного устройства осуществлен верно, но не в полной мере.	4 балла
	Поступающий выбрал базовые расчеты только конструкторских или только технологических параметров для заданного электронного устройства	3 балла
	Выбраны базовые расчеты только конструкторских или только технологических параметров для заданного электронного устройства, допущены грубые ошибки.	2 балла
	Базовые расчеты определены не для заданного электронного устройства.	1 балл
4. Правильность выбора комплекта конструкторской и технологической документации на ЭС.	Решение отсутствует.	0 баллов
	Правильно выбраны основные конструкторские и технологические документы для заданного электронного устройства	5 баллов
	Выбор основных конструкторских и технологических документов для заданного электронного устройства осуществлен верно, но не в полной мере.	4 балла
	Поступающий правильно выбрал основные конструкторские (технологические) документы, но технологические (конструкторские) - не в полной мере, допущены ошибки.	3 балла
	Выбраны только основные конструкторские или только технологические документы для заданного электронного устройства, допущены грубые ошибки	2 балла
	Комплект документации определен не для заданного электронного устройства.	1 балл
	Решение отсутствует.	0 баллов
5. Правильность и полнота выбора информационных технологий проектирования ЭС.	Осуществлен выбор оптимальных и современных информационных технологий проектирования электронного средства. Изложение решения полное	5 баллов
	Осуществлен выбор базовых информационных технологий проектирования электронного средства. Изложение решения полное с небольшими погрешностями.	4 балла
	Поступающий ориентируется в вопросах выбора информационных технологий проектирования электронного средства, но испытывает трудности в самостоятельном применении. Изложение решения неполное, решение соответствует заданию, но не	3 балла

Критерии	Характеристика критерия	Баллы
	систематизировано.	
	Решение соответствует заданию, но осуществлен выбор устаревших информационных технологий проектирования электронного средства.	2 балла
	Информационные технологии проектирования определены не для заданного электронного устройства	1 балл
	Решение отсутствует.	0 баллов
6. Оформление и стилистически грамотное последовательное изложение	Правильно оформлены и стилистически грамотно последовательно изложены 5 аспектов задания	5 баллов
	Правильно оформлены и стилистически грамотно последовательно изложены 4 аспекта задания, неполное описание 1 аспекта.	4 балла
	Правильно оформлены и стилистически грамотно последовательно изложены 3 аспекта задания, неполное описание 2 аспектов.	3 балла
	Правильно оформлены и стилистически грамотно последовательно изложены 2 аспекта задания, неполное описание 3 аспектов.	2 балла
	Правильно оформлен и стилистически грамотно последовательно изложен 1 аспект задания, неполное описание 4 аспектов.	1 балл
	Решение отсутствует.	0 баллов

Суммарное начисление баллов производится в соответствии со шкалой расчета баллов за выполнение всех тестовых заданий.

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

## 6. Содержание программы вступительного испытания

Вступительное испытание при приеме в магистратуру по направлению 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, профиль Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств и изделий микроэлектроники содержит оценку знаний поступающего по следующим темам:

## **6.1 Схемо-и системотехника электронных средств**

1. Усилители: классификация, основные параметры. Элементарные усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах.

2. Операционные усилители (ОУ): назначение, общие принципы реализации и параметры. Базовые функциональные узлы и блоки ЭС на основе ОУ. Аналоговые компараторы.

3. Стабилизаторы напряжения и тока.

4. Схемотехника и основные свойства современных семейств логических элементов (КМОП и ТТЛШ). Комбинационные цифровые устройства: базовые разновидности и принципы реализации.

5. Последовательностные цифровые устройства: базовые разновидности и принципы реализации.

6. Полупроводниковые запоминающие устройства: принципы построения, схемотехника запоминающих элементов.

7. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС): базовые принципы реализации и применения.

8. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП): базовые принципы построения, основные семейства, параметры и основы применения.

9. Микропроцессоры (МП) и микроконтроллеры (МК): определения, классификация и состав основных современных семейств МП и МК. Типовые структурно-архитектурные решения современных МП и МК общего назначения.

## **6.2 Основы конструирования, надежности и эксплуатации электронных средств**

10. Основные задачи конструкторского проектирования электронных средств (ЭС).. Этапы и стадии разработки конструкторской документации (КД). Виды, состав и правила оформления КД. Конструктивная иерархия изделий ЭС.

11. Методики и правила выбора электронных компонентов при конструировании ЭС.



12. Конструктивно-технологические требования к печатным платам. Конструкции односторонних, двусторонних и многослойных печатных плат.

13. Компонентные схемы и конструкции блоков ЭС. Корпуса ЭС. IP оболочки. Требования эргономики при проектировании ЭС.

14. Принципы регулировки и контроля изделий ЭС. Организация регулировочных работ.

15. Основы обеспечения электромагнитной совместимости ЭС.

16. Основные показатели надёжности ЭС. Ремонтопригодность ЭС и факторы, влияющие на неё.

17. Виды испытаний ЭС, их назначение и порядок проведения.

18. Системы обеспечения тепловых режимов ЭС.

19. Профилактическое обслуживание ЭС, его организация, периодичность.

### **6.3 Технология электронных средств**

20. Основы построения технологических систем.

21. Технология печатных плат.

22. Методы выполнения монтажных соединений.

23. Сущность и особенности сборки электронных средств.

24. Моделирование и оптимизация технологических процессов.

### **6.4 Информационные технологии проектирования электронных средств**

25. Современный уровень автоматизированного проектирования. Структурный подход к проектированию ЭС. Сущность структурного подхода

26. Основные понятия автоматизированного проектирования. Стадии проектирования. Классификация систем автоматизированного проектирования (САПР) по ГОСТ.

27. Математические модели САПР. Событийное моделирование. Требования к математическим моделям.

28. Алгоритмы конструкторского проектирования. Задача трассировки. Критерии алгоритмов трассировки.

### **6.5 Основы инфокоммуникационных и сетевых технологий**

28. Концепция открытой системы. Логическая модель OSI.

29. Среда передачи данных (СПД) инфокоммуникационных систем и сетей (ИКСС): электрические и волоконно-оптические кабели, беспроводная СПД. Особенности распространения сигналов, базовые параметры, основы использования.

30. Представление данных в цифровых физических каналах связи ИКСС: линейное кодирование.

31. Представление данных в цифровых физических каналах связи ИКСС: модуляция / манипуляция.

32. Мультиплексирование физических каналов связи ИКСС.

33. Сетевые технологии канального уровня: основные задачи, решаемые на канальном уровне, типовые структурно-топологические решения локальных сетей, базовые стандарты / протоколы канального уровня, типовые форматы MAC- и LLC-кадров.

34. Технологии сетевого уровня: основные задачи, решаемые на сетевом уровне; типовые структурно-топологические решения интерсетей; способы коммутации пакетов; алгоритмы и таблицы маршрутизации. Базовые стандарты / протоколы сетевого уровня. Типовые форматы пакетов.

## **7. Рекомендуемая литература**

### **7.1 Схемо- и системотехника электронных средств**

#### ***Основная литература:***

1. Основы электротехники и электроники: учебник для высш. проф. образования / В.Т. Еременко, А.А. Рабочий, И.И. Невров, А.В. Тютякин и др. - Орел: Изд-во ФГБОУ ВПО 'Госуниверситет - УНПК', 2012. - 528 с. — URL: [http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2012/osnovielektrotech\\_elektroniki.pdf](http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2012/osnovielektrotech_elektroniki.pdf)

2. Электроника и схемотехника. Основы электроники: конспект лекций для высш. проф. образования /В.Т. Еременко, А.А. Рабочий, И.И. Невров, А.В. Тютякин и др.- Орел: Изд-во ФГБОУ ВПО 'Госуниверситет - УНПК', 2012. - 290 с. — URL: [http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2012/Eremenko\\_elektrotehnika\\_sxemotekhnika.pdf](http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2012/Eremenko_elektrotehnika_sxemotekhnika.pdf)

#### ***Дополнительная литература:***

3. Гуров В.В. Архитектура микропроцессоров : учебное пособие / Гуров В.В.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 326 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133922.html>

4. Русанов В.В. Микропроцессорные устройства и системы: учебное пособие / В.В. Русанов, М.Ю. Шевелёв. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 184 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13946.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Поляков, А. К. Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры / А. К. Поляков. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2021. — 314 с. — ISBN 5-98003-016-6. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141964.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **7.2 Основы конструирования, надежности и эксплуатации электронных средств**

### ***Основная литература:***

6. Тугарев А.С. Конструирование электронных средств: Конспект лекций.  
- Орёл, ОГУ имени И.С. Тургенева, 2016 — URL:  
[http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2017/tugarev\\_konstr\\_elektr\\_sredstv\\_mukurs.pdf](http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2017/tugarev_konstr_elektr_sredstv_mukurs.pdf)

7. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-507-44388-8. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226472> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### ***Дополнительная литература:***

8. Шеин А.Б. Методы проектирования электронных устройств / Шеин А.Б., Лазарева Н.М.- Электрон. текстовые данные.- М.: Инфра-Инженерия, 2013.- 456с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13540.html> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7.3 Технология электронных средств**

### ***Основная литература:***

9. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс] : учебник / Н. К. Юрков. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1552-6. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211457> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Воронина, О. А. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. А. Воронина ; В. А. Лобанова . - Орел: Изд-во ОГУ, 2016. - 339 с. — URL: [http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2016/voronina\\_tekn\\_proizv\\_es.pdf](http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2016/voronina_tekn_proizv_es.pdf)

### ***Дополнительная литература:***

11. Ланин, В. Л. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Л. Ланин. - Минск : Вышэйшая школа, 2019. - 455 с. - ISBN 978-985-06-3167-1. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174678> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7.4 Информационные технологии проектирования ЭС**

### ***Основная литература:***

12. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 412 с. — ISBN 978-5-507-47453-0. — URL: <https://e.lanbook.com/book/378464> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин. — 2-е изд. перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1573-1. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211466> Режим доступа: для авториз. пользователей.

### ***Дополнительная литература:***

14. Головицына, М. В. Основы САПР : учебное пособие / М. В. Головицына. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 268 с. — ISBN 978-5-4497-0921-9. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146375.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

15. Головицына, М. В. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий : учебное пособие / М. В. Головицына. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 503 с. — ISBN 978-5-4497-3471-6. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142299.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

## **7.5 Основы инфокоммуникационных и сетевых технологий**

### ***Основная литература:***

16. Вычислительная техника и информационные технологии. Вычислительные сети [Электронный ресурс]: конспект лекций для высш. проф. образования / В.Т. Еременко; В.А. Лобанова; А.В. Тютякин и др. - Орел: Изд-во ФГБОУ ВПО 'Госуниверситет - УНПК', 2012. - 333 с. — URL: [http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2012/vychisl\\_technika\\_1.pdf](http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2012/vychisl_technika_1.pdf)

### ***Дополнительная литература:***

17. Аппаратные средства вычислительной техники [Электронный ресурс]: учеб. для вузов / В.А. Минаев и др. - Орел: Изд-во ОрелГТУ; Орел: Изд-во ОГУ, 2010. - 461 с. — URL: [http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2010/apparatn\\_sredstvaVT.pdf](http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2010/apparatn_sredstvaVT.pdf)