

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

2025

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 – тестирование.

Вступительное испытание проводится с использованием дистанционных технологий.

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. Максимальное время на выполнение всех заданий первой части составляет 100 минут (максимальное время на выполнение каждого задания первой части составляет 2 мин). 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. Максимальное время на выполнение всех заданий второй части составляет 30 минут (максимальное время на выполнение каждого задания второй части - 3 мин). 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. Максимальное время на выполнение всех заданий третьей части составляет 50 минут. 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
	выборе технологических решений. Решение отсутствует.	0 баллов
3. Правильность выбора методик расчетов основных параметров ЭС	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
	Решение отсутствует.	0 баллов
4. Правильность выбора комплекта конструкторской и технологической документации на ЭС.	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. Компоновочные 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
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_elektrotexnika_sxemoteknikai.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

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

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

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