

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебной работе

_____ Г.М. Машков

«___» _____ 2021 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
В МАГИСТРАТУРУ
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ:**

**«Информационные технологии проектирования
радиоэлектронных средств»**

(направление 11.04.03 - «Конструирование и технология электронных
средств»)

Санкт-Петербург
2021

Программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» сентября 2017г. №956.

СОСТАВИТЕЛИ:

Руководитель ООП 11.04.03 «Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств» к.т.н., доцент, доцент каф. КПРЭС

_____ С.В. Кузьмин

(подпись)

(Ф.И.О.)

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

Советом института магистратуры

«25» июня 2021 г., протокол № 7

Директор института магистратуры _____

(подпись)

А.Н. Бучатский

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления _____ Л.А. Васильева

(подпись)

Директор департамента ОКОД _____

(подпись)

С.И. Ивасишин

Вступительные испытания при приеме в магистратуру по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», проводятся в форме собеседования, продолжительностью не менее двух академических часов.

Цель собеседования – отбор поступающих для обучения в магистратуре по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Вопросы, выносимые на собеседование, определяются программой, в основу которой положены квалификационные требования, предъявляемые к бакалаврам, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по одноименному направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств». Вступительное испытание содержит оценку знаний абитуриента по следующим дисциплинам:

- Основы конструирования электронных средств.
- Технология производства электронных средств.
- Проектирование интегральных микросхем и микропроцессоров.
- Физические основы микро- и наноэлектроники.
- Схемотехническое проектирование электронных средств.
- Информационные технологии проектирования электронных средств. САПР конструирования электронных средств. САПР технологических процессов производства электронных средств.

В ходе собеседования поступающим могут быть также заданы вопросы, направленные на уточнение причин выбора определенной программы магистерской подготовки, круга интересов поступающего и целей его поступления в магистратуру.

Правила проведения вступительных испытаний и порядок определения общего количества баллов поступающим по результатам вступительных испытаний определяются Правилами приёма граждан на обучение по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» на 2022/2023 учебный год.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ:

«Основы конструирования электронных средств»

1. Организация проектирования электронных средств. Концепции эффективного конструирования ЭС. Стадии разработки ЭС. Жизненный цикл изделия. Современные тенденции в конструировании ЭС.
2. ЕСКД - виды и комплектность КД. Правила выполнения КД.
3. Уровни разукрупнения конструкций ЭС. Принципы и схемы пространственной компоновки ЭС. Несущие конструкции различных уровней ЭС. Классификация методов межсоединений по структурным уровням ЭС. Проектирование печатных и объёмных соединений. Волоконно-оптические системы межсоединений в ЭС.
4. Защита электронных средств от воздействий окружающей среды. Защитные покрытия. Влагозащита и герметизация ЭС. Защита ЭС от механических воздействий.
5. Обеспечение тепловых режимов ЭС. Конструктивная реализация обеспечения нормального теплового режима в ЭС.
6. Понятия надежности и качества ЭС. Математические модели в теории надежности и точности ЭС.
7. Особенности конструирования устройств СВЧ диапазона.

«Технология производства электронных средств», «Проектирование интегральных микросхем и микропроцессоров»

1. Методы оценки точности в производстве ЭС. Анализ конструкций на технологичность. Базовые оценки технологичности.
2. Типовые технологические процессы сборки и монтажа.
3. Технология печатных плат. Технологические процессы нанесения тонких и толстых плёнок. Основы технологии гибридных ИМС и микросборок ЭС.
4. Технология полупроводниковых ИМС.
5. Применение интегральных схем для проектирования цифровых устройств.

«Физические основы микро- и наноэлектроники»

1. Атомно-кристаллическое строение твердых тел. Аналитическое описание геометрических элементов кристаллов. Физический смысл обратной решетки. Межатомные виды связей.
2. Контактные явления. Физика электронно-дырочных переходов. Физика туннельного и лавинно-пролетного диодов.
3. Поверхностные состояния. Физика биполярного, полевого и МОП-транзисторов. Перенос носителей заряда в тонких пленках.

«Схемотехническое проектирование электронных средств»

1. Классификация сигналов. Анализ типовых сигналов и их математические модели. Спектральный анализ сигналов.
 2. Переход от аналоговых сигналов к цифровым сигналам. Алгоритмы цифровой фильтрации.
 3. Обратная связь и ее влияние на показатели и характеристики аналоговых устройств. Принципы построения цепей с обратной связью. Устойчивость цепей с обратной связью. Нелинейные устройства с положительной обратной связью (автогенераторы), стабилизация частоты генераторов.
1. Модулированные колебания. Радиосигналы. Аналитические сигналы

«Информационные технологии проектирования электронных средств», «САПР конструирования электронных средств», «САПР технологических процессов производства электронных средств»

1. Информационная система. Цель, методы и средства автоматизированной информационной технологии. Классификация информационных технологий.
2. Принципы автоматизации проектирования и автоматизация технологической подготовки производства РЭС. Математические модели объектов проектирования. Моделирование на системном уровне.
3. CALS-технологии. Интеллектуальные системы проектирования. CASE –технология проектирования.
4. Семейство методологий IDEF для описания и моделирования сложных систем. Структурный подход к проектированию. SADT модели и диаграммы потоков данных.
5. Определение САПР. Цель функционирования САПР. Сущность системного подхода к автоматизированному проектированию технологического процесса. Сущность блочно-иерархического подхода к проектированию. Требования, предъявляемые к техническому обеспечению САПР. Задачи САПР.

Список основной литературы:

1. Баканов Г.Ф., Соколов С.С. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. И.Г.Мироненко. - М.: Издательский центр «Академия», 2014.
2. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 412 с. — ISBN 978-5-8114-3240-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109618>
3. Коледов Л.А. Технология и конструкция микросхем,

микропроцессоров и микросборок : учебное пособие / Л. А. Коледов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0766-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/192>

4. Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносков. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-3200-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109513>

5. Ремпель А. А. Материалы и методы нанотехнологий : учебное пособие / А. А. Ремпель, А. А. Валеева. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 136 с. — ISBN 978-5-7996-1401-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99097>

Список дополнительной литературы:

6. Алиева Н. П. Построение моделей и создание чертежей деталей в системе Autodesk Inventor : учебное пособие / Н. П. Алиева, П. А. Журбенко, Л. С. Сенченкова. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 112 с. — ISBN 978-5-9706-0039-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1332>

7. Бабич Н. П. Основы цифровой схемотехники : учебное пособие / Н. П. Бабич, И. А. Жуков. — Москва : , 2010. — 480 с. — ISBN 978-5-94120-115-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/40958>

8. Лаврентьев Б.Ф. Схемотехника электронных средств: Учебное пособие для студентов вузов / Лаврентьев Борис Федорович; Рец. О.Ш. Даутов и др. - М.: Академия, 2010 – 336 с: ил. - (Высшее профессиональное образование). ISBN 978-5-7695-5898-6

9. Лопаткин А. Проектирование печатных плат в Altium Designer / А. Лопаткин. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 400 с. — ISBN 978-5-97060-337-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93565>

10. М.Т. Иванов, А.Б. Сергиенко, В.Н. Ушаков. Теоретические основы радиотехники: Учеб. пособие / Под ред. В. Н. Ушакова. — 2-е изд. — М.: Высш. шк., 2008. 306 с.

11. Технология цифровых прототипов: Autodesk Inventor 2010. Официальный учебный курс . — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 944 с. — ISBN 978-5-94074-615-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1324>

12. Титце У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том 1 — 2009. — 832 с. — ISBN 978-5-94120-200-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/9155>. Полупроводниковая схемотехника. Учебное пособие. Том II. 12-е изд.[Электронный ресурс] /

Титце У., Шенк К. М.: ДМК Пресс, 2009

13. Титце У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том II — 2009. — 942 с. — ISBN 978-5-94120-201-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/916>

14. Томилин В.И. Физико-химические основы технологии электронных средств: Учебник для вузов / Томилин Виктор Иванович; Рец. Б.А.Беляев, Г.Ф.Баканов. - М.: Академия, 2009. - 416с.: ил. - (Высшее профессиональное образование: Радиоэлектроника). - Список лит.:с.404. -ISBN 978-5-7695-4712-

15. Ушаков Д. М. Введение в математические основы САПР: курс лекций : учебное пособие / Д. М. Ушаков. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 208 с. — ISBN 978-5-94074-500-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1311>

16. Шеин А. Б. Методы проектирования электронных устройств / А. Б. Шеин, Н. М. Лазарева. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2011. — 455 с. — ISBN 978-5-9729-0041-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65081>