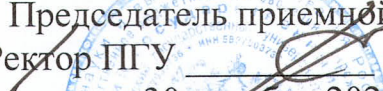




МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ПГУ»)

---

Утверждаю»  
Председатель приемной комиссии,  
Ректор ПГУ  А.Д. Гуляков  
30 октября 2023 г.



**ПРОГРАММА**  
вступительного испытания в магистратуру  
по направлению **11.04.03 Конструирование и технология**  
**электронных средств**

Составитель  
д.т.н., профессор  
Н.К. Юрков

Пенза, ПГУ 2023

Программа разработана в соответствии с базовой частью учебного плана по ФГОС 3 направления подготовки бакалавров **11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств.**

**Модуль «Основы проектирования, моделирования и автоматизированного проектирования электронных средств»**

**1 Дисциплина «Проектирование электронных средств»**

Структура и классы электронных средств; факторы, определяющие построение электронных средств: факторы окружающей среды, системные факторы, факторы взаимодействия в системе "человек - машина"; конструкторское проектирование; современные и перспективные конструкции электронных средств – ячеек, модулей, блоков, шкафов; системы базовых несущих конструкций; унификация конструкции; тепловые и механические характеристики конструкций; электромагнитная совместимость; влагозащита и герметизация; радиационная стойкость электронных средств; системные критерии технического уровня и качества изделий; использование САПР при проектировании электронных средств; технический дизайн при проектировании; эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электронных средств; этапы технического проектирования; структура технического задания.

**2 Дисциплина «Математическое моделирование электронных средств»**

Классификация моделей и виды моделирования. Этапы математического моделирования. Принципы построения и основные требования к математическим моделям систем. Цели и задачи исследования математических моделей систем. Методы исследования математических моделей систем и процессов. Имитационное моделирование. Технические и программные средства моделирования. Построение математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным. Методы планирования эксперимента. Декомпозиция и агрегирование сложных моделей. Оценивание адекватности моделей.

### **3 Дисциплина «Информационные технологии проектирования электронных средств»**

Структурное и модульное программирование. Методы и средства объектно-ориентированного программирования. Основные понятия информатики: информация, информационная технология, участники процесса обработки информации. Функции и организация операционных систем (ОС). Обзор современных ОС. Стандарты информационных сетей. Эволюция САПР. Современные системы CAD/CAM/CAE/PDM.

#### **Модуль «Схемотехника электронных средств»**

### **4 Дисциплина «Аналоговая схемотехника электронных средств»**

Операционные усилители. Активные RC-фильтры. Обратная связь и ее влияние на показатели и характеристики аналоговых устройств. Источники напряжения и тока. Схема включения биполярного транзистора с общим эмиттером. Схема включения биполярного транзистора с общим коллектором. Схема включения биполярного транзистора с общей базой. Основные схемы включения операционных усилителей. Интегральные стабилизаторы напряжения и тока. Преобразование Фурье для периодических сигналов. Схемы замещения, параметры и характеристики полупроводниковых приборов.

### **5 Дисциплина «Цифровая схемотехника электронных средств»**

Логические элементы диодно-транзисторной и транзисторно-транзисторной логики. Методы проектирования комбинационных схем. Классификация микропроцессоров. Архитектуры микропроцессоров. Постоянные запоминающие устройства. Оперативные запоминающие устройства. Аналого-



цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов. Основные параметры и характеристики АЦП и ЦАП.

## **6 Дисциплина «Элементная база электронных средств»**

Общие вопросы конструирования электронных компонентов и узлов электронных средств. Системы обозначений. Гостирование параметров и характеристик элементов и узлов, видов испытаний.

Резисторы. Классификация. Обозначения. Основные параметры.

Конденсаторы. Классификация. Обозначения. Основные параметры.

Индуктивные элементы. Конструкции катушек индуктивности. Типы намоток. Расчет катушек индуктивности.

Дроссели и трансформаторы. Общие свойства дросселей и трансформаторов. Магнитная цепь сердечника. Расчет индуктивности обмотки трансформаторов и дросселей.

Контакты и переключатели. Неразъемные и разъемные контакты. Скользящие контакты. Разрывные контакты. Конструкции.

Узлы электронных средств. Колебательные контуры.

## **Модуль «Материалы и основы технологии производства электронных средств»**

### **7 Дисциплина «Технология производства электронных средств»**

Технология изготовления корпусных деталей. Служебное назначение, конструктивные особенности корпусных деталей и технические требования на их изготовление. Материал и методы получения исходных заготовок. Типовой технологический маршрут изготовления корпусных деталей. Обоснование выбора технологических баз для обработки большинства поверхностей детали. Методы обработки плоских поверхностей корпусных деталей и применяемое станочное оборудование при различной серийности производства. Методы об-

работки отверстий. Методы обработки тел вращения. Применяемое оборудование и режущий инструмент. Методы отделки поверхностей. Обработка деталей на станках с программным управлением. Контроль корпусных деталей по различным параметрам точности.

## **8 Дисциплина «Материалы конструкций электронных средств»**

Принципы классификации материалов электронных средств; основы материаловедения; термическая обработка материалов; электрические, электрофизические, физико-химические, механические и технологические свойства материалов; конструкционные материалы; устойчивость материалов к воздействию внешней рабочей среды; диэлектрические материалы и физические процессы в них; проводниковые материалы; материалы высокой проводимости, сплавы высокого сопротивления, резистивные материалы; полупроводниковые материалы и их свойства; магнитные материалы; материалы с особыми свойствами, сверхпроводники, аморфные металлические сплавы, лазерные и оптические материалы.

Роль физико-химических процессов в технологии электронных средств; химическая термодинамика технологических процессов; физико-химический анализ как метод научного исследования и обеспечения качества и эффективности производства электронных средств; электроэрозия материалов.

### ***Рекомендуемая литература***

#### ***Модуль «Основы проектирования, моделирования и автоматизированного проектирования электронных средств»***

1. Конструирование радиоэлектронных средств: Учеб. для вузов/ Под ред. В. Б. Пестрякова. – М.: Радио и связь, 1992.
2. Ненашев А. П. Конструирование радиоэлектронных средств: Учеб. для радиотехнич. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1990.



3. Автоматизированное проектирование узлов и боков РЭС средствами современных САПР: Учеб. пособие для вузов/ И.Г. Мироненко, В. Ю. Суходольский, К. К. Холуянов; Под ред. И.Г.Мироненко. – М.: Высш. шк., 2002.
4. Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств: Учеб. пособие для вузов /О.В.Алексеев, А.А.Головков, И.Ю.Пивоваров и др.; Под ред. О.В.Алексеева. – М.: Высш. шк., 2000.
5. Математическое моделирование радиоэлектронных средств при механических воздействиях / Ю.Н.Кофанов, А.С.Шалумов, В.В.Гольдин, В.Г.Журавский. М.: Радио и связь, 2000.
6. Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин. – Электрон дан. – СПб. : Лань, 2014. – 464 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=42192](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192)
7. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.
8. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 188 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1314](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1314) — Загл. с экрана.
9. Советов, Б.Я. Информационные технологии: теоретические основы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 442 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71733](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71733) — Загл. с экрана.
- 10.Петров, А.В. Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 288 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=68472](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68472) — Загл. с экрана.

### *Модуль «Схемотехника электронных средств»*

1. Хоровиц П. Искусство схемотехники: пер. с англ. [Текст] / П. Хоровиц, У. Хилл. – М.: Изд-во БИНОМ, 2014. – 704 с.
2. Лаврентьев, Б. Ф. Схемотехника электронных средств [Текст] : учеб. пособие / Б. Ф. Лаврентьев. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 336 с.
3. Лачин, В. И. Электроника [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / В. И. Лачин, Н. С. Савелов – Ростов н/Д. Феникс, 2007. – 703 с.
4. Марченко, А. Л. Основы электроники [Текст] : учеб. пособие / А. Л. Марченко. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 296 с.
5. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника [Текст] : учеб. пособие. Полный курс / Ю. Ф. Опадчий, О. Л. Глудкин, А. И. Гуров – М. : Изд-во «Горячая линия – Телеком», 2007. – 768 с.
6. А. С. Сигов, Р. А. Попо. Элементная база электронной техники. Изд-во «Сайнс-Пресс», М. 2009.
7. Прянишников В. А. Электроника: Полный курс лекций. [Текст] / В. А. Прянишников. – СПб : Изд-во Крона, 2004. – 416 с.

### *Модуль «Материалы и основы технологии производства электронных средств»*

1. Пасынков В.В., Сорокин В.С. Материалы электронной техники –СПб., : Лань, 2001.
2. Горелик С.С., Дашевский М.Я. Материаловедение полупроводников и диэлектриков. М.: - Металлургия, 1988.
3. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники. Издание второе. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2000.
4. Барыбин А.А., Сидоров В.Г. Физико – технологические основы электроники. СПб.: Лань, 2001.

5. Технология радиоэлектронных устройств и автоматизация производства: Учебник/ А.П. Достанко, В.Л. Ланин, А.А. Хмыль, Л.П. Ануфриев. – Мн.: Высш. шк., 2002.
6. Юрков, Н.К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 475 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=41019](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=41019) — Загл. с экрана.
7. Медведев А.М. Технология производства печатных плат. Москва: Техносфера, 2005.- 360 с.

Председатель комиссии по проведению  
вступительных испытаний на направление  
магистратуры, д.т.н., профессор,  
зав. кафедрой «Конструирование и  
производство радиоаппаратуры»



Н.К. Юрков