

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

на направление подготовки магистратуры

**11.04.04 Электроника и наноэлектроника**

по образовательным программам

«Промышленная электроника»

«Силовая электроника»

**Санкт-Петербург  
2021**

Программа вступительного испытания в магистратуру по направлению 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника разработана на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, (уровень бакалавриата) и утверждена на заседании кафедры электронных систем (протокол от 30 августа 2021 г. № 01).

## **I. Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание при приеме на обучение по направлению 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника проводится с применением дистанционных технологий и включает в себя 100 (сто) тестовых вопросов, требующих выбора правильного ответа (1 правильный ответ – 1 балл, максимальное количество баллов – 100). Распределение экзаменационных вопросов, входящих в экзаменационный билет, осуществляется случайным образом в соответствии с разделами, указанными в Программе. Продолжительность вступительного испытания 1 час 15 минут (75 минут).

Вступительные испытания в Горный университет проводятся в строгом соответствии с Регламентов проведения вступительных испытаний с применением дистанционных технологий, расписанием консультаций и вступительных испытаний, Порядком подачи и рассмотрения апелляций. Ведомости с результатами вступительных испытаний публикуются на официальном сайте Университета.

## **II. Разделы дисциплины и темы, рассматриваемые в ходе вступительного испытания**

### **Физические основы электроники**

1. Энергетические уровни и зоны. Проводники, полупроводники и диэлектрики
2. Собственная электропроводность полупроводников. Распределение электронов по энергетическим уровням.
3. Примесная электропроводность полупроводников.
4. Процессы переноса зарядов в полупроводниках
5. Электрические переходы
6. Полупроводниковые диоды. Применение полупроводниковых диодов.
7. Биполярные транзисторы
8. Полевые транзисторы
9. Тиристоры
10. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы. Фотоэлектрические приборы на основе внешнего фотоэффекта.

11. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы. Фотоэлектрические приборы на основе внутреннего фотоэффекта.
12. Светодиоды.
13. Оптоэлектронные устройства.
14. Элементы электрических цепей.
15. Топологические понятия.

### **Теоретические основы электротехники**

16. Основные законы электрических цепей.
17. Эквивалентные преобразования линейных электрических цепей.
18. Метод контурных токов.
19. Метод эквивалентного генератора.
20. Баланс мощностей.
21. Методы анализа нелинейных резистивных цепей постоянного тока.
22. Методы анализа магнитных цепей с постоянными магнитными потоками.
23. Способы представления синусоидальных электрических величин.
24. Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока.
25. Резонансные явления в линейных электрических цепях синусоидального тока.
26. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях.
27. Трехфазные цепи.
28. Нелинейные цепи переменного тока.
29. Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета.
30. Основные определения и классификация четырехполюсников.
31. Уравнения и режимы работы четырехполюсников.
32. Характеристические параметры и передаточные функции четырехполюсников.
33. Цепи с распределенными параметрами.

### **Теория автоматического управления**

34. Основные принципы автоматического управления.
35. Статические и астатические системы автоматического управления. Типы регуляторов.
36. Системы стабилизации. Программные и следящие системы автоматического управления.
37. Математические методы исследования линейных САУ. Понятие передаточной функции.
38. Частотная передаточная функция. Частотные характеристики. Значение

частотных методов для исследования САУ.

39. Типовые динамические звенья САУ и их роль при исследовании САУ.

40. Общие сведения об устойчивости САУ. Связь устойчивости с корнями характеристического уравнения.

41. Основные критерии устойчивости и области их применения при анализе устойчивости САУ.

42. Основные показатели качества САУ.

43. Точность САУ. Методы исследования точности и способы ее повышения.

44. Параметры логарифмических частотных характеристик разомкнутой САУ, определяющие показатели качества переходных процессов.

45. Типовые нелинейности в САУ.

46. Методы исследования автоколебаний в нелинейных САУ.

47. Системы управления с компенсацией возмущающего воздействия.

48. Применение теории графов для анализа и расчета САУ.

49. Системы с непосредственным цифровым управлением.

50. Микропроцессоры как основа построения современных систем автоматического управления и регулирования (архитектура, задачи, функции, условия использования).

51. Организация связи микропроцессорных систем с управляемыми и контролируемыми объектами (порты ввода(вывода), программируемые интерфейсы, расширители и усилители сигналов, преобразователи сигналов).

52. Программирование микропроцессорных систем, языки программирования, средства программирования, носители программ в устройствах микропроцессорного управления.

53. Пакеты прикладных программ, предназначенные для исследования САУ, их возможности.

### **Основы преобразовательной техники**

54. Неуправляемые выпрямители однофазного тока.

55. Назначение, классификация, основные характеристики выпрямителей.

56. Однофазные однополупериодные выпрямители.

57. Однофазные двухполупериодные выпрямители.

58. Коммутация токов в выпрямителях.

59. Неуправляемые выпрямители трехфазного тока.

60. Трехфазные выпрямители с нулевым выводом.

61. Трехфазные мостовые выпрямители.

62. Управляемые выпрямители.

63. Управляемый однофазный выпрямитель с нулевым выводом при статической нагрузке.
64. Мостовой управляемый выпрямитель трехфазного тока.
65. Высшие гармонические в кривой первичного тока выпрямителя и сетевые фильтры.
66. Высшие гармонические в кривой выпрямленного напряжения и сглаживающие фильтры.
67. Инверторы, ведомые сетью. Общие сведения об инверторах. Однофазный ведомый инвертор с нулевым выводом.
68. Импульсные преобразователи напряжения.
69. Принципы построения импульсных преобразователей постоянного напряжения.
70. Регуляторы-стабилизаторы и статические контакторы.
71. Регуляторы-стабилизаторы переменного тока.
72. Регуляторы-стабилизаторы постоянного тока.
73. Параметрические стабилизаторы.
74. Стабилизаторы непрерывного действия.
75. Импульсные регуляторы.
76. Системы управления ведомыми вентильными преобразователями.
77. Принципы фазового управления вентильными преобразователями.
78. Функции и структура систем управления вентильными преобразователями.
79. Способы построения синхронных фазосмещающих устройств.
80. Асинхронные фазосмещающие устройства.
81. Многоканальные системы управления.
82. Одноканальные системы управления. Способы построения одноканальных систем управления.
83. Автономные инверторы.
84. Автономные инверторы тока.
85. Автономные инверторы напряжения.
86. Резонансные инверторы.
87. Преобразователи частоты.
88. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока.
89. Преобразователи частоты с непосредственной связью.
90. Сглаживающие фильтры.

### **III. Методические указания по подготовке и выполнению вступительного испытания**

**Основной целью вступительного испытания в магистратуру** является определение возможности к обучению по программе на основе владения:

**знаниями:**

- основной терминологии, относящейся к электроэнергетике, электротехнике и электромеханике;
- основ физической электроники;
- основных понятий и законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей;
- основ преобразовательной техники и теории автоматического управления.

**умениями:** анализировать существующие и проектировать новые электронные системы;

**основами** современных методов компьютерного моделирования электронных устройств.

### **IV. РЕКОМЕНДОВАННЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

#### **Основная литература**

1. Никитин В.В. Преобразовательная техника: учебное пособие Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014.
2. Бычков Ю.А., Золотницкий В.М., Чернышев Э.П. Основы теории электрических цепей. - СПб: Лань, 2009.
3. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.К. Теоретические основы электротехники. - СПб: Питер, 2009.
4. Душин С.Е., Зотов Н.С., Имаев Д.Х., Яковлев В.Б. Теория автоматического управления. Учебник для вузов./ Под ред. В.Б.Яковлева, 2-е изд. – М: Высшая школа, 2009.
5. Глазачев А.В. Петрович В.П. Физические основы электроники. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009.

#### **Дополнительная литература**

1. Мелешин В.И. Транзисторная преобразовательная техника / В. И. Мелешин. - М.: Техносфера, 2005.
2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. - М.: Гардарика, 2007.
3. Кочетков В.П. Основы теории управления. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2012.
4. Попков О. З. Основы преобразовательной техники: учеб. пособие для вузов / О. З. Попков. - М.: Изд-во МЭИ, 2005.

## **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

### **Библиотеки**

- |   |  |
|---|--|
| 1. Библиотека Санкт-Петербургского<br>горного университета                  | <a href="http://www.spmi.ru/univer/biblio">www.spmi.ru/univer/biblio</a>   |
| 2. Российская государственная библиотека                                    | <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>                                 |
| 3. Российская национальная библиотека                                       | <a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>                                 |
| 4. Библиотека Академии наук   | <a href="http://www.rasl.ru">www.rasl.ru</a>                               |
| 5. Библиотека по естественным наукам РАН                                    | <a href="http://www.benran.ru">www.benran.ru</a>                           |
| 6. Всероссийский институт научной и технической<br>информации (ВИНИТИ)      | <a href="http://www.viniti.ru">www.viniti.ru</a>                           |
| 7. Государственная публичная научно-техническая<br>библиотека               | <a href="http://www.gpntb.ru">www.gpntb.ru</a>                             |
| 8. Научная библиотека Санкт-Петербургского<br>государственного университета | <a href="http://www.geology.pu.ru/library/">www.geology.pu.ru/library/</a> |
| 9. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                               | <a href="http://elibrary.ru">elibrary.ru</a>                               |

### **Специальные интернет-сайты**

- |   |  |
|---|--|
| 1. Информационно-справочный сайт  | <a href="http://www.exponenta.ru">www.exponenta.ru</a>           |
| 2. Информационная система «Единое окно доступа<br>к образовательным ресурсам» | <a href="http://window.edu.ru/window/">window.edu.ru/window/</a> |