

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»  
(ПНИПУ)**



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. ректора,

Председатель приемной  
Комиссии ПНИПУ

А.Б. Петроченков

«08» мая 2024 г.

**ПРОГРАММА**  
**вступительного испытания (междисциплинарного экзамена)**  
**для поступающих в магистратуру**  
**по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и**  
**производств»**

Обеспечивающее  
подразделение

Передовая инженерная школа  
«Высшая школа авиационного двигателестроения»

Пермь, 2024

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», вошедших в содержание билетов вступительных испытаний в магистратуру по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Составители:

канд. техн. наук, доц.



Д.А. Даденков

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию на заседании ПИШ ВШАД от «07» мая 2024г., протокол № 5.

Руководитель ОПОП

«Цифровые технологии проектирования систем управления и контроля авиационных двигателей и энергетических установок»



Д.А. Даденков

Директор ПИШ ВШАД



Т.Р. Абляз

## **Введение**

Программа предназначена для подготовки к сдаче вступительного испытания в магистратуру по профилю «Цифровые технологии проектирования систем управления и контроля авиационных двигателей и энергетических установок». Программа содержит перечень вопросов для подготовки к экзамену, список литературы, необходимой для подготовки к сдаче вступительного экзамена.

К сдаче вступительных испытаний допускаются лица в соответствии с Правилами приёма, установленными в ПНИПУ на следующий учебный год. Абитуриенты, сдающие вступительный экзамен, должны продемонстрировать глубокие теоретические знания в области направления подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», уметь логично и аргументировано излагать материал. Ответ должен быть точным, полно и глубоко раскрывающий суть вопроса. Раскрытие смежных тем приветствуется, но не может заменить полный ответ на поставленный вопрос.

**1. Дисциплины, включенные в программу вступительных испытаний в магистратуру:**

**1.1. Профиль «Автоматизация технологических процессов и производств».**

- 1.1.1. Вычислительные машины, комплексы, системы и сети.
- 1.1.2. Программирование и алгоритмизация.
- 1.1.3. Теория автоматического управления.
- 1.1.4. Системы управления исполнительными механизмами
- 1.1.5. Диагностика и надежность автоматизированных систем.
- 1.1.6. Математические методы в автоматизации
- 1.1.7. Микропроцессорные средства автоматизации и управления.

## **2. Содержание учебных дисциплин.**

### **2.1. Профиль «Автоматизация технологических процессов и производств».**

#### **2.1.1. «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»**

Темы (вопросы):

1. Архитектура компьютера и принципы его работы. Процессор и шины.
2. Логическая организация файловой системы FAT, общие сведения об NTFS.
3. Основные понятия сетевых технологий и физический уровень модели OSI.
4. Базовые технологии локальных сетей (на примере Ethernet) и логическая структуризация сетей с помощью мостов и коммутаторов.
5. Объединение сетей на основе протоколов сетевого уровня.

#### **Литература для подготовки:**

1. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации учебное пособие для вузов / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина .– 3-е изд .– СПб Питер, 2008 .– 765 с.
2. Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем учебник для вузов / С. А. Орлов,
3. Б.Я. Цилькер . – 2-е изд . – Санкт-Петербург Питер, 2011 . – 686 с.
4. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер .– 4-е изд Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2011 .– 943 с.

#### **2.1.2. «Программирование и алгоритмизация»**

Темы (вопросы):

1. Синтаксис и семантика языка программирования Java.
2. Концепции объектно-ориентированного программирования.
3. Примитивные типы данных и операторы для работы с ними.

#### **Литература для подготовки:**

1. Незнанов А.А. Программирование и алгоритмизация учебник для вузов /А. А. Незнанов ; Под ред. В.П. Кутепова .– Москва : Академия, 2010. - 304 с.
2. Информатика и программирование. Алгоритмизация и программирование учебник для вузов / Н. И. Парфилова [и др.] ; Под ред. Б. Г. Трусова – Москва : Академия, 2012 .– 335 с.

#### **2.1.3. «Теория автоматического управления»**

Темы (вопросы):

1. Основные понятия пространства состояния.

2. Устойчивость систем управления. Алгебраические критерии устойчивости.
3. Частотные критерии устойчивости.
4. Частотный метод синтеза линейных непрерывных систем автоматического управления (САУ).
5. Структурно-параметрическая оптимизация систем автоматического управления (САУ).
6. Типовые регуляторы. Регуляторы состояния. Достоинства и недостатки.
7. Особенности нелинейных систем автоматического управления. Метод фазовых траекторий.
8. Особенности устойчивости в нелинейных системах.
9. Автоколебания в нелинейных системах автоматического управления. Метод гармонической линеаризации.
10. Математическое описание дискретных сигналов и систем.
11. Устойчивость импульсных систем.
12. Методы синтеза цифровых систем автоматического управления.

#### **Литература для подготовки**

1. Лукас В.А. Теория управления техническими системами : учебное пособие для вузов / В.А.Лукас .— 4-е изд., испр .— Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 2005 .— 676 с.
2. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления : учебное пособие / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов .— 4-е изд., перераб. и доп Санкт-Петербург : Профессия, 2007 .— 749 с.
3. Анхимюк В.Л. Теория автоматического управления : учебное пособие для вузов / В.Л. Анхимюк, О.Ф. Опейко, Н.Н. Михеев .— 2-е изд., испр Минск : Дизайн ПРО, 2002 .— 351 с.

#### **2.1.4. «Системы управления исполнительными механизмами»**

Темы (вопросы):

1. Общие сведения, классификация и математическое описание исполнительных механизмов
2. Общие сведения, классификация, основные режимы функционирования и области применения систем управления исполнительными механизмами.
3. Принцип подчиненного регулирования координат систем управления исполнительными механизмами (СУИМ).
4. Оптимальные настройки контуров регулирования систем управления исполнительными механизмами (СУИМ).

5. Типовая методика структурно-параметрического синтеза систем управления исполнительными механизмами (СУИМ).

**Литература для подготовки:**

1. Казанцев В. П. Системы управления исполнительными механизмами: учебное пособие / В. П. Казанцев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.
2. Лыков А. Н. Системы управления электроприводами / А. Н. Лыков. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.
3. Казанцев В. П. Теория автоматического управления. Линейные системы управления : учебное пособие / В. П. Казанцев. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.
4. Сокольчик П. Ю. Исполнительные устройства систем управления технологическими процессами : учебное пособие / П. Ю. Сокольчик. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.

**2.1.5. «Диагностика и надежность автоматизированных систем»**

Темы (вопросы):

1. Основные показатели надежности объекта и их классификация.
2. Вероятность безотказной работы  $P(t)$ , средняя наработка на отказ (среднее время безотказной работы)  $T_{ср}$ .
3. Комплексные показатели надежности ( $K_r$ ,  $K_{ог}$ ,  $K_{п}$ ).

**Литература для подготовки:**

1. Бочкарев С.В. Диагностика и надёжность автоматизированных технологических систем : учебное пособие для вузов / С. В. Бочкарёв, А. И. Цаплич, А. Г. Схиртладзе .– Старый Оскол : ТНТ, 2013 .– 614 с.
2. Половко А.М. Основы теории надежности : учебное пособие для вузов / А.М. Половко, С.В. Гуров .– 2-е изд., перераб. и доп .– СПб : БХВ-Петербург, 2006 .– 702 с.

**2.1.6. «Математические методы в автоматизации»**

Темы (вопросы):

1. Понятие и свойства булевой функции. Различные формы представления булевых функций.
2. Применение нечетких множеств и нечеткой логики в теории управления. Понятие Fuzzy-технологий.
3. Понятие графа. Основные способы задания графа.

**Литература для подготовки:**

1. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики: учебное пособие. 6-е изд., стер. СПб : Лань, 2007. 664 с

2. Шапорев С.Д. Дискретная математика. Курс лекций и практических занятий : учебное пособие для вузов. СПб : БХВ-Петербург, 2006. 396 с.
3. Яхьяева Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие. 2-е изд., испр. Москва : ИНТУИТ : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. 315 с.
4. Викентьева О. Л., Соловьев А. Е., Файзрахманов Р. А. Дискретная математика : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009. 131 с.

#### **2.1.7. «Микропроцессорные средства автоматизации и управления»**

Темы (вопросы):

1. Датчиковое оборудование. Классификация, структура и методы подключения датчиков
2. Назначение, функции и структура программируемых логических контроллеров. Принципы программирования программируемых логических контроллеров (ПЛК).
3. Передача аналоговых сигналов. Особенности передачи. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.
4. Цифровые способы передачи сигналов. Параллельные и последовательные интерфейсы.

**Литература для подготовки:**

1. Шишов О.В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / О. В. Шишов .– Москва : ИНФРА-М, 2012 .– 396 с.
2. Соснин О.М. Средства автоматизации и управления учебник для вузов /О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе .– Москва : Академия, 2014 .– 236 с.
3. Схиртладзе А. Г., Бочкарев С. В., Лыков А. Н. Автоматизация технологических процессов в машиностроении : учебное пособие для вузов. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2010. 504 с.
4. Туров В. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов. Москва : ИНФРА-М, 2018. 336 с.



### **3. Порядок проведения вступительных испытаний**

Вступительные испытания проводятся для поступающих на первый курс магистратуры ПНИПУ в виде письменного экзамена, с целью определения возможности поступающих осваивать основные образовательные программы магистратуры, ранжирования поступающих по уровню знаний и зачисления из числа поступающих, имеющих соответствующий уровень образования.

Процедура проведения вступительных испытаний осуществляется согласно положения о вступительных испытаниях и конкурсном отборе в магистратуру ПНИПУ от 26.02.2015г.

#### 4. Определение результатов вступительных испытаний

Вступительные испытания оцениваются по стобалльной шкале.

Определение результатов вступительных испытаний проводится согласно шкалы оценивания уровня знаний, представленной в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Шкала оценивания уровня знаний

Доля от максимального количества баллов за каждый вопрос билета	Уровень ответа на вопрос билета	Критерии оценивания уровня знаний по вопросам билета
100%	Максимальный уровень	Абитуриент правильно ответил на вопрос билета. Показал отличные знания в рамках поставленного вопроса.
80%	Средний уровень	Абитуриент ответил на вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках поставленного вопроса
50%	Минимальный уровень	Абитуриент ответил на вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках поставленного вопроса
0%	Минимальный уровень не достигнут	При ответе на вопрос билета абитуриент продемонстрировал недостаточный уровень знаний.

## 5. Дополнительная информация

Процедура перевода результатов государственной итоговой аттестации по направлениям подготовки 15.00.00 «Машиностроение» в результат вступительного испытания в магистратуру, проводится только при оформлении заявления от абитуриента.

В качестве результата государственной итоговой аттестации принимается оценка выпускной квалификационной работы, которая засчитывается как результат вступительного испытания в магистратуру по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», согласно таблицы 5.1.

Таблица 5.1 – Соответствие оценки выпускной квалификационной работы и результата вступительного испытания

Оценка квалификационной работы	выпускной	Результат испытания, баллы	вступительного
5 (отлично)		100	
4 (хорошо)		80	
3 (удовлетворительно)		50	

Кроме того, в ходе вступительных испытаний дополнительно учитываются индивидуальные достижения поступающих за успехи в образовательной, научно-исследовательской и иной деятельности. Дополнительные баллы за индивидуальные достижения начисляются приемно-сборочной комиссией ПИШ ВШАД, но не более 25 баллов в сумме за все достижения. Указанные баллы начисляются поступающему, представившему документы, подтверждающие его индивидуальные достижения, до даты проведения вступительных испытаний. Перечень учитываемых индивидуальных достижений представлен в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Перечень учитываемых индивидуальных достижений

№ п/п	Индивидуальные достижения	Количество начисляемых баллов
1	Наличие научных публикаций в периодических изданиях, индексируемых в наукометрических базах данных:  Web of Science, Scopus РИНЦ входящих в список ВАК другие периодические издания по решению приемно-отборочной комиссии ПИШ ВШАД	от 15 до 25 баллов от 5 до 10 баллов от 10 до 15 баллов до 5 баллов
2	Участие с докладами на Всероссийских и Международных конференциях.	до 10 баллов
3	Победители и призеры Всероссийских и Международных предметных олимпиад по направлению.	до 10 баллов
4	Победители и призеры конкурсов курсовых и дипломных проектов (работ) по направлению.	до 10 баллов
5	Другие достижения по решению приемно-отборочной комиссии ПИШ ВШАД.	до 5 баллов

## 6. Примеры экзаменационных билетов.



Передовые  
инженерные  
школы



**пермский  
политех**

ВЫСШАЯ ШКОЛА АВИАЦИОННОГО  
ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ

МИНОБРНАУКИ РФ  
ФГАОУ ВО

«Пермский национальный  
исследовательский  
политехнический университет»  
(ПНИПУ)

### ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

(междисциплинарный экзамен)

по направлению 15.04.04

«Автоматизация технологических

процессов и производств»

направленность (профиль)

программы магистратуры

«Цифровые технологии

проектирования систем управления

и контроля авиационных двигателей

и энергетических установок»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ПНИПУ ВШАД

Т.Р. Абляз

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

№	Вопрос/тестовое задание	Количество баллов
1.	Основные понятия пространства состояния.	50
2.	Архитектура компьютера и принципы его работы. Процессор и шины.	20
3.	Основные показатели надежности объекта и их классификация.	30