

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Севастопольский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии



В.Д. Нечаев  
(Ф.И.О)

2026 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Профессиональное вступительное испытание

(название вступительного испытания)

направление подготовки 27.04.04 Управление в технических системах  
(шифр и название направления подготовки)

уровень высшего образования магистратура  
(название уровня ВО)

квалификация магистр  
(название)

Севастополь  
2026

Программа вступительного профессионального испытания при приёме на обучение по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах:

**1. Разработана** на кафедре ««Искусственный интеллект и автономные системы управления»» ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным Приказом Минобрнауки РФ от 27.11.2024 № 821;

– Правила приема в федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет» на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в 2026 году;

– Положение о приемной комиссии федерального государственного автономного учреждения «Севастопольский государственный университет»;

– Положение об экзаменационных комиссиях федерального государственного автономного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата), утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.07.2020 г. № 871;

– Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (профиль – Искусственный интеллект и беспилотные системы), утвержденная ректором ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» 26.09.2025 г.

**2. Разработчики программы:** Руководитель рабочей группы – Кабанов А.А., заведующий кафедрой «Информатика и управление в технических системах»; Альчаков В.В., кандидат технических наук, доцент кафедры «Информатика и управление в технических системах»; Карапетян В.А., кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры ««Искусственный интеллект и автономные системы управления»».

**3. Утверждена** на заседании кафедры ««Искусственный интеллект и автономные системы управления»» от «25» ноября 2025 г., протокол № 4.

Председатель профессиональной экзаменационной комиссии,  
доцент кафедры

««Искусственный интеллект  
и автономные системы управления»»

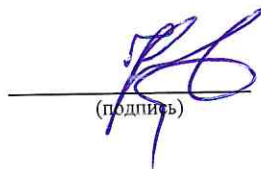


В.А. Карапетян

(дата)

Заведующий кафедрой

«Информатика и управление  
в технических системах»



В.А. Крамарь

(дата)

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                           | стр. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Общие положения и порядок проведения вступительного испытания...                                                       | 4    |
| 2. Основное содержание программы вступительного испытания.....                                                            | 5    |
| 3. Шкала оценивания и минимальное количество баллов,<br>подтверждающее успешность прохождения вступительного испытания... | 10   |
| 4. Список рекомендуемой литературы для подготовки к вступительному<br>испытанию.....                                      | 11   |

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Вступительное испытание для зачисления на подготовку магистра по специальности 27.04.04 Управление в технических системах проводится в соответствии с Правилами приёма в ФГАОУ ВО "Севастопольский государственный университет" на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры на 2026/27 учебный год.

Вступительное испытание проводит экзаменационная комиссия по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах. Состав комиссии устанавливается приказом ректора университета.

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 27.03.04 Управление в технических системах.

К вступительному испытанию для обучения по программе магистра 27.04.04 Управление в технических системах допускаются лица, имеющие высшее образования и получившие диплом бакалавра или специалиста.

Процедура проведения вступительного испытания осуществляется в определенные сроки и по правилам, установленным Приёмной комиссией СевГУ.

Вступительное испытание предполагает письменный ответ абитуриента на билет, содержащий 7 тестовых вопросов и одно комплексное задание. Комплексное задание состоит из шести пунктов.

На подготовку письменных ответов на все тестовые вопросы и выполнение комплексного задания билета отводится до 2-х астрономических часов. Выполнение комплексного задания не предусматривает применение вычислительных средств или специализированного компьютерного программного обеспечения.

Вопросы и задания вступительного испытания (экзаменационные билеты) утверждаются председателем экзаменационной комиссии как минимум за месяц до начала экзамена.

## 2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Программа вступительного испытания формируется в соответствии с содержанием тематики пяти дисциплин учебного плана подготовки бакалавра направления 27.03.04 Управление в технических системах:

1. Программирование на языках высокого уровня;
2. Методы и алгоритмы вычислительной математики;
3. Теория автоматического управления;
4. Оптимальные системы управления;
5. Цифровые системы управления.

### Программирование на языках высокого уровня

Алгоритмы: основные понятия и определения. Линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы. Способы изображения алгоритмов.

Программы: основные понятия и определения. Модели программирования. Программные среды. Этапы разработки программ. Структуры программы. Типы и структуры данных. Формы хранения данных в программе. Типы операторов для работы с данными и управления потоками данных. Подпрограммы. Подпрограммы без параметров и с параметрами. Формальные параметры. Фактические параметры. Механизмы передачи параметров. Локальные и глобальные переменные. Точка определения. Область видимости. Рекурсивные процедуры и функции. Библиотеки подпрограмм.

Основы языка программирования С.

Стандартная библиотека языка С. Этапы обработки программы на языке С. Примеры. Алфавит и основные лексемы языка С. Базовые типы данных. Арифметические выражения. Приоритеты и ассоциативность операций. Логические операции. Разветвляющиеся алгоритмы. Условный оператор. Оператор-переключатель. Циклические алгоритмы. Операторы циклов. Особенности операций присваивания. Операции инкремента и декремента. Указатели и массивы. Операции над указателями. Массивы. Объявление массивов. Связь указателей и массивов. Символы и строки. Функции преобразования строк. Функции стандартной библиотеки ввода–вывода. Строки и указатели.

Директивы препроцессора. Замены в тексте. Включение текстов из файлов. Условная компиляция. Списки. Реализация на языке С операций над односвязными и двусвязными списками.

Основы языка программирования Python.

Линейные, разветвляющиеся и циклические структуры; обработка списков, кортежей и вложенных последовательностей; создание модулей. Структуры и процедуры создания объектно-ориентированных и событийно-ориентированных программ. Методы работы со строками, функциями, файлами.

## Методы и алгоритмы вычислительной математики

1. Методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры  
Матрицы и векторы. Операции над векторами и матрицами. Ранг матрицы. Квадратные матрицы: определители, собственные числа и собственные векторы матриц. Подобные матрицы.  
Постановка задачи решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Проблематика существования и единственности решения СЛАУ. Методы и алгоритмы решения СЛАУ с нижней и верхней треугольными матрицами коэффициентов. Метод и алгоритм LU-разложения на основе метода Гаусса. Стратегии выбора ведущего элемента. Число обусловленности СЛАУ. Итерационные методы решения СЛАУ. Необходимые и достаточные условия сходимости итерационных методов.
2. Методы и алгоритмы интерполирования функций полиномами.  
Постановка задачи. Интерполяционный полином. Определение коэффициентов полинома. Формы Лагранжа и Ньютона. Алгоритмизация и программирование вычисления коэффициентов в форме Лагранжа. Форма Ньютона интерполяционного полинома. Определение коэффициентов формы Ньютона при произвольном и равномерном расположении узлов. Конечные разности. Алгоритмизация и программирование вычисления конечных разностей. Сплайн-интерполяция. Определение сплайна. Определение коэффициентов сплайна. Кубическая форма сплайна.
3. Методы и алгоритмы интегрирования и дифференцирования функций  
Постановка задачи вычисления интеграла функции.  
Квадратурная формула. Метод Эйлера и его модификации: левые, правые, средние прямоугольники, трапеция; геометрическая интерпретация. Метод парабол. Метод Симпсона. Метод Монте-Карло. Оценка алгоритмической погрешности метода. Правило Рунге. Постановка задачи дифференцирования. Алгоритм численного дифференцирования на основе разложения функции в ряд Тейлора.
4. Методы и алгоритмы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ).  
Постановка задачи. Типы ОДУ и их описания. Задача Коши. Форма Коши ОДУ. Приведение ОДУ к форме Коши. Классификация методов численного интегрирования ОДУ. Глобальные и локальные ошибки интегрирования. Методы интегрирования на основе рядов Тейлора. Метод Эйлера. Одношаговые явные методы Рунге-Кутты  $m$ -го порядка. Методы Рунге-Кутты второго и четвёртого порядков. Определение коэффициентов уравнений методов Рунге-Кутты второго и четвёртого порядков. Типовая модульная структура программы интегрирования ОДУ на основе методов Рунге-Кутты.

## Теория автоматического управления

### 1. Основные принципы и схемы построения САУ.

Основные понятия и задачи теории управления. Принципы построения и классификации САУ.

### 2. Математические модели САУ.

Модели линейных и нелинейных систем. Примеры.

Уравнения пространства состояний. Принцип суперпозиций. Формула Коши-Лагранжа. Переходная и весовая матрицы системы. Переходная матрицы и ее свойства. Весовые функции системы.

Дифференциальные уравнения «вход – выход». Общее и частное решение уравнения «вход – выход». Преобразование к уравнениям состояния. Применение формулы Коши-Лагранжа.

Матричная экспонента. Представления переходной матрицы системы в виде матричной экспоненты. Свойства матричной экспоненты.

Применение преобразования Лапласа к уравнениям пространства состояний. Модель комплексной области линейной стационарной системы.

Матрица передаточных функций, ее представления и свойства. Построение характеристического многочлена системы.

Передаточные функции элементарных звеньев.

Структурные схемы и сигнальные графы. Правила преобразования структурных схем и графов.

Статические и астатические типы звеньев. Асимптотические свойства процессов в линейных звеньях. Переходные характеристики.

Реакция устойчивого линейного звена на гармоническое воздействие. Частотные характеристики звена.

### 3. Устойчивость линейных и нелинейных САУ.

Общие понятия и теоремы об устойчивости.

Определения Ляпунова устойчивости заданного движения. Теоремы Ляпунова об устойчивости.

Переходная матрица и устойчивость линейных систем.

Алгебраические критерии устойчивости. Критерии устойчивости Рауса, Гурвица, Ляпунова-Шипара.

Частотные критерии устойчивости. Годограф многочлена и распределение его нулей. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста.

Степень и запасы устойчивости системы.

Абсолютная устойчивость нелинейных систем. Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова.

### 4. Методы исследования качества САУ.

Представление выхода линейной системы в виде ряда по производным входного воздействия. Системные коэффициенты. Точность систем статического и астатического типа. Коэффициенты ошибки. Точность САУ при гармонических возмущениях.

Компенсация ошибки от задающего воздействия. Свойства и условия инвариантности систем. Компенсация ошибки из условия обращения в ноль коэффициентов ошибки.

Методы круговых диаграмм. Частотный критерий колебательности и гарантированный запас устойчивости. Оценка резонансных свойств САУ. ЛАФЧХ системы, гарантирующая устойчивость и заданные резонансные свойства.

Частотные характеристики и свойства переходного процесса системы.

Линейный интегральный функционал как критерий качества переходного процесса. Квадратический интегральный функционал как критерий качества переходного процесса.

## 5. Синтез САУ.

Общие уравнения корневого годографа. Основные свойства корневого годографа. Асимптоты неограниченных ветвей. Особые точки годографа.

Синтез корректирующих звеньев методом ЛАФЧХ. Синтез ПИД-регулятора.

Синтез модальных регуляторов и наблюдателей.

## Оптимальные системы управления

### 1. Основные понятия линейно-квадратической оптимизации (ЛКО) динамических детерминированных САУ.

Математические модели линейных объектов управления. Критерии оптимальности. Общая постановка задачи ЛКО. Стационарные САУ. Управляемость. Наблюдаемость. Критерии управляемости и наблюдаемости линейных стационарных ОУ. Вещественные симметрические матрицы. Квадратические формы.

### 2. Основная задача ЛКО. Задача управления выходом.

Основные соотношения решения задачи ЛКО. Достаточные условия решения задачи. Уравнение Риккати. Методы решения алгебраического уравнения Риккати. Особенности практической реализации оптимального регулятора.

Синтез оптимального регулятора выхода. Задача синтеза модального наблюдателя состояния. Практическая реализация и обобщённая структурная схема оптимальной системы управления с ЛК-регулятором и модальным наблюдателем состояния.

### 3. Обобщённые постановки детерминированных задач ЛКО

Обобщённые постановки и решения задач детерминированного синтеза ЛК-регуляторов. Следящая оптимальная САУ с ЛК-регулятором и модальным наблюдателем. Оптимальная система стабилизации. Реализация оптимального стабилизирующего регулятора.

### 4. Стохастические задачи ЛКО

Оптимальный стохастический наблюдатель. Фильтр Калмана.

Оптимальное стохастическое управление. LQG задача. Теорема разделения.

## Цифровые системы управления

1. Основные структуры цифровых систем управления (ЦСУ). Основные понятия и задачи теории ЦСУ.

2. Математические модели ЦСУ.

Математические модели операций дискретизация, квантования, восстановления. Выбор периода дискретизации. Модели линейных и нелинейных систем. Разностные уравнения и уравнения пространства состояний. Линейные стационарные ЦСУ. Принцип суперпозиций. Дискретное преобразование Лапласа. Z-преобразование и его свойства. Модели во временной и частотной областях. Управляемость и наблюдаемость линейных стационарных ЦСУ. Временные и частотные динамические характеристики ЦСУ. Структурные схемы и правила их преобразования.

3. Устойчивость линейных стационарных ЦСУ.

Корневые методы исследования устойчивости. Алгебраический критерий устойчивости Шура-Кона. Билинейное преобразование – алгебраические и частотные критерии устойчивости: критерии устойчивости Рауса и Гурвица; критерий Михайлова и критерий Найквиста. Степень и запасы устойчивости системы. Устойчивость нелинейных ЦСУ.

4. Синтез цифровых САУ.

Анализ переходных режимов дискретных САУ. Показатели качества. Цифровое моделирование непрерывных САУ. Методы преобразования непрерывных моделей к дискретным. Алгоритмы цифрового интегрирования. Метод корневого годографа. Синтез корректирующих звеньев методом ЛАФЧХ. Синтез цифровых ПИД-регуляторов. Синтез модальных регуляторов и наблюдателей. Синтез линейно-квадратических детерминированных цифровых регуляторов. Дискретный фильтр Калмана. LQG- цифровой регулятор

### 3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ И МИНИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ, ПОДТВЕРЖДАЮЩЕЕ УСПЕШНОСТЬ ПРОХОЖДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Конкурсное вступительное испытание проводится в письменной форме. Задание на вступительное испытание определяется листом-заданием, содержащим восемь тестовых задач и одно комплексное задание тестового характера.

Результаты конкурсного вступительного испытания определяются по 100-балльной системе. Итоговая оценка результата испытания определяется следующим образом: правильный ответ на тестовый вопрос оценивается в 8 баллов ( $8 \times 7 = 56$  баллов); полностью выполненное тестовое комплексное задание оценивается в 44 балла (по отдельным тестовым вопросам комплексного задания:  $5 + 5 + 10 + 8 + 8 + 8$ ).

Сопоставление национальной и стобалльной оценочных шкал представлено в следующей таблице.

| Уровень компетентности                  | Оценка по национальной шкале | Сумма баллов по 100-балльной шкале |
|-----------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Высокий (творческий)                    | Отлично                      | 81-100                             |
| Достаточный (конструктивно-вариативный) | Хорошо                       | 51-80                              |
| Средний (репродуктивный)                | Удовлетворительно            | 25-50                              |
| Низкий (рецептивно-производительный)    | Неудовлетворительно          | 0-24                               |

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешность прохождения вступительного испытания – 25.

Минимальный проходной балл для обучения за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета определяется на конкурсной основе Правилами приёма Севастопольского государственного университета.

#### 4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

| №  | Наименование дисциплины                      | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Программирование на языках высокого уровня   | <p>1. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня /Т.А. Павловская. – СПб.: Питер, 2021. – 461 с.</p> <p>2. Гуриков, С.Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python: учебное пособие / С.Р. Гуриков. – М.: ИНФРА-М, 2025. — 343 с.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. | Методы и алгоритмы вычислительной математики | <p>1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. – М.: Лаборатория знаний, 2015. – 639 с.</p> <p>2. Численные методы: учебник и практикум для вузов / У.Г. Пирумов [и др.]; под редакцией У.Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2023. — 421 с.</p>                                                                                                                                                                                       |
| 3. | Теория автоматического управления            | <p>1. Ким, Д.П. Теория автоматического управления. Линейные системы: учебник и практикум для вузов / Д.П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Изд-во Юрайт, 2024. — 311 с.</p> <p>2. Ким, Д.П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: учебник и практикум для вузов / Д.П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Изд-во Юрайт, 2024. — 441 с.</p> <p>3. Певзнер, Л.Д. Теория систем управления: учебное пособие / Л.Д. Певзнер. – 3-е изд., испр. — СПб: Лань, 2025. – 448 с.</p> |
| 4. | Оптимальные системы управления               | <p>1. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: учебник и практикум для академического бакалавриата /Д.П. Ким. – М.: Изд-во Юрайт, 2024. – 441 с.</p> <p>2. Рачков, М.Ю. Оптимальное управление в технических системах: учебное пособие для вузов / М.Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2024. — 120 с.</p> <p>3. Квакернаак Х. Линейные оптимальные системы управления /Х. Квакернаак, Р. Сиван. – М.: Мир, 1977. – 650с.</p>                              |
| 5. | Цифровые системы управления                  | <p>1. Хорхордин, А.В. Методы анализа и синтеза цифровых систем автоматического управления: учебник / А.В. Хорхордин, О.С. Волуева, В.В. Турупалов. – М.: Инфра-Инженерия, 2022. - 204 с.</p> <p>2. Ким, Д.П. Теория автоматического управления. Линейные системы: учебник и практикум для вузов / Д.П. Ким. – 3-е изд. – М.: Изд-во Юрайт, 2022. – 311 с.</p> <p>3. Цифровые системы управления: учебное пособие / В.А. Крамарь, В.А. Карапетян, А.А. Кабанов, В.В. Альчаков. — М.: Центркаталог, 2024. — 168 с.</p>                   |