

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»**

---

*М.А.А.*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Ректор ГУАП  
Ю.А. Антохина

«30» 01. 2025



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ  
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И  
НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

**«Роботы, мехатроника и робототехнические системы»**

# **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ «РОБОТЫ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ»**

1.1. Настоящая Программа, составленная в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом ВО по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», устанавливает содержание вступительных испытаний с целью определения подготовленности поступающего и наличия способностей для обучения в аспирантуре по научной специальности 2.5.4. «Роботы, мехатроника и робототехнические системы».

1.2. Конечной целью вступительного испытания является определение уровня знаний и компетенций поступающего по 100-балльной шкале.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

1. Устройство типового промышленного робота-манипулятора.
2. Устройство типового сварочного робототехнического комплекса.
3. Конструкции захватных устройств манипуляторов.
4. Приводы роботов. Классификация приводов.
5. Рабочие органы манипуляторов.
6. Способы управления роботом.
7. Классификация роботов.
8. Сенсорные системы роботов.
9. Системы координат и геометрия рабочей зоны робота. Преобразование систем координат.
10. Прямая и обратная задачи кинематики.
11. Функциональное описание робототехнической системы.
12. Системы технического зрения. Алгоритмическое, программное и аппаратное обеспечение.
13. Использование SLAM-технологий для навигации мобильных роботов.
14. Системы ориентации и навигации мобильных роботов.
15. Особенности группового управления роботами.
16. Стратегии централизованного и децентрализованного управления роботами. Управление единоначальное, иерархическое, коллективное, стайное, роевое.
17. Итерационная процедура оптимизации коллективных действий в группе роботов. Алгоритм коллективного распределения целей.
18. Методы планирования пути в среде с препятствиями.
19. Классификация методов машинного обучения. Основные факторы, влияющие на эффективность использования методов машинного обучения.
20. Формальная постановка задачи машинного обучения как задачи минимизации эмпирического риска. Поясните особенности формирования функции потерь в задачах классификации и регрессии.

21. Приведите вероятностную постановку задачи машинного обучения с учителем. Поясните понятия “Модель совместной плотности распределения объектов и ответов”, “Функция правдоподобия”.

22. Поясните особенности обучения с подкреплением как вида машинного обучения. Постановка задачи обучения с подкреплением. Схема взаимодействия агента со средой. Характерные области применения обучения с подкреплением.

23. Особенности оценки качества работы классификатора. Определение критериев качества по матрице неточностей. Типовые зависимости точности от полноты классификации, а также точности и полноты от порога принятия решения.

24. Способы оценки значимости признаков в наборе данных моделей машинного обучения.

25. Ансамблевые методы машинного обучения. Основные подходы к созданию ансамблей алгоритмов машинного обучения.

26. Проектирование систем управления БПЛА: исходные данные для проектирования; контур управления, его основные элементы и их характеристики; основные особенности характеристик устойчивости и управляемости.

27. Основные аэродинамические схемы БПЛА и их особенности.

28. Полётный контроллер БПЛА. Виды и функции полётных контроллеров.

29. Системы ориентации и навигации БПЛА. Автономная навигация.

30. Понятие надежности. Прогнозирование, нормирование и обеспечение надежности, живучести и безопасности мехатронных и робототехнических систем.