

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

---

  
«УТВЕРЖДАЮ»  
Ректор ГУАП  
Ю.А. Антохина  
« 23 » 10 2022

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА**  
**ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-**  
**ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ ПО ГРУППЕ**  
**НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**  
**2.5. «Машиностроение»**

Санкт-Петербург 2022

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ПРИЕМУ В АСПИРАНТУРУ ПО ГРУППЕ НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ 2.5. «МАШИНОСТРОЕНИЕ».**

1.1. Настоящая Программа, составленная в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами ВО по направлениям подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», 24.04.02 «Системы управления движением и навигация», 27.04.01 «Стандартизация и метрология», 27.04.02 «Управление качеством», 27.04.05 «Инноватика», устанавливает содержание вступительных испытаний с целью определения подготовленности поступающего и наличия способностей для обучения по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по группе научных специальностей 2.5. «Машиностроение».

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

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ.**

1. Устройство промышленного робота.
2. Сварочные робототехнические комплексы.
3. Конструкции захватных устройств манипуляторов.
4. Приводы роботов. Классификация приводов.
5. Электрические приводы.
6. Рабочие органы манипуляторов.
7. Приводы роботов.
8. Способы управления роботом.
9. Классификация роботов.
10. Сенсорные системы роботов.
11. Программное управление роботом.
12. Роботизированные комплексы механообработки.
13. Тенденции развития современной робототехники.
14. Системы координат манипуляторов роботов.
15. Функциональная схема робота.
16. Системы передвижения роботов.
17. Какой принцип построения манипуляторов получил развитие?
18. Какого уровня языки используются для программирования промышленных роботов?
19. На чем основан принцип управления с обратной связью?
20. Что принципиально отличает адаптивные системы управления РТК от систем программного управления?

21. Определение и задачи проектирования летательных аппаратов (ЛА). Этапы проектирования.
22. Проектирование систем управления ЛА: исходные данные для проектирования; контур управления, его основные элементы и их характеристики; основные особенности характеристик устойчивости и управляемости ЛА.
23. Основные части самолета и их назначения. Силы, действующие на различные ЛА в полете.
24. Системы управления и двигательные установки ЛА.
25. Двигательные установки, их особенности и области применения.
26. Аэродинамические схемы ЛА.
27. Типовые траектории полета ЛА.
28. Обеспечение надежности летательных аппаратов. Изменения состояния конструкции в условиях эксплуатации.
29. Понятие надежности. Прогнозирование, нормирование и обеспечение надежности, живучести и безопасности ЛА. Резервирование в системах управления.
30. Обеспечение надежности энергетических систем в эксплуатации.
31. Основной принцип функционирования спутниковой навигационной системы. Укажите алгоритм с поясняющими рисунками.
32. Понятие о системе управления движением космическим аппаратом (КА). Характеристики и выбор органов управления КА. Требования к двигательной установке.
33. Схема и принцип действия электрогидравлической рулевой машины.
34. Системы координат, применяемые в динамике полета: земная, стартовая, нормальная, скоростная, связанная, траекторная.
35. Понятие рулевого привода. Схема и составные части. Виды обратных связей и их техническая реализация.
36. Методы автоматизации проектирования приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации.
37. Основные этапы и технологические процессы производства ЛА.
38. Анализ и выбор схемы самолета и типа силовой установки.
39. Синтез оптимальных систем управления аэрокосмическими системами, моделирование оптимальных систем.
40. Бортовые и наземные технические средства навигации.
41. Инструменты управления временными издержками в технологических процессах производственных систем.
42. Методика оценки результативности СМК.

43. Управление знаниями в организационных системах. Модели и методы управления знаниями.
44. Синхронизированная, цифровая и традиционная организация производственных систем.
45. Национальная система стандартизации РФ; ГОСТ ЕСТД, ЕСКД Виды изделий – составные части изделия.
46. Квалиметрические методы оценки качества объектов, стандартизации и процессов управления качеством.
47. Декомпозиция технического объекта на составляющие с помощью древовидной диаграммы.
48. Описание концепции управления организационной системой на базе инструментов бережливого производства.
49. Описание концепции Всеобщего Управления Качеством (TQM), и других концепций управления качеством.
50. Обеспечение качеством производстве систем на базе применения концепции цифровых двойников.
51. Структурировании функции качества и потребительская оценка качества продукции и услуг радиоэлектронных и приборостроительных предприятий.
52. Инструменты для выявления и анализа уровня зрелости технологических процессов.
53. Инструменты анализа потерь, возникающих в производственных системах и методы их устранения.
54. Риск-ориентированные модели управления результативностью производственных систем.
55. Цифровизация систем менеджмента качества (СМК) предприятий и организаций.
56. Применение методов машинного зрения для контроля и обеспечения качества технологических процессов.
57. Основные методы интеграции концепции бережливого производства в основные процессы организационной системы.
58. Классификация инноваций по признаку технического новизны, основные признаки инновации.
59. Терминологическая классификация: инновация, новация, нововведение, новшество, модернизация, модификация, усовершенствование.
60. Методы менеджмента качества, обеспечение качеством, основные стадии жизненного цикла продукции.

61. Основные стадии жизненного цикла по ГОСТ 2.103, основные литеры, основные конструкторские документы.

62. Основные отличия внутреннего содержания технических регламентов от стандартов, объекты стандартизации.

63. Основные методы стандартизации, типизации и унификации.

64. Процессы, объекты и схемы подтверждения соответствия.

65. Основные нормативно-технические документы для метрологического обеспечения технологических процессов.

66. Методы анализа уровня качества продукции с применением номенклатуры показателей качества.

67. Математические модели оценки уровня качества продукции с применением номенклатуры показателей качества.

68. Инструменты и методы анализа состояния и динамики процессов управления качеством и организации производства.

69. Принципы производственного менеджмента, включая подготовку и совершенствование форм управления и организации производства.

70. Системотехнические принципы повышения эффективности функционирования и качества организации производственных систем.

### 3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В АСПИРАНТУРУ.

Таблица 1 – Критерии оценки вступительного испытания

| Оценка вступительного испытания | Критерии оценивания вступительного испытания   |
|---------------------------------|--|
| 100 – балльная шкала            |  |
| «отлично»<br>89-100 баллов      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– поступающий уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает ответ на вопрос вступительного испытания;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– присутствует чёткость в ответах поступающего на поставленные вопросы;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «хорошо»<br>75-88 баллов        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– поступающий уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает ответ на вопрос вступительного испытания;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– присутствует чёткость в ответах поступающего на поставленные вопросы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей при ответах на вопросы;</li> </ul>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– опираясь на знания основной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>   |
| <p>«удовлетворительно»<br/>60-74 баллов</p>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– поступающий не чётко излагает ответ на вопрос вступительного испытания и делает выводы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| <p>«неудовлетворительно»<br/>Менее 60 баллов</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– поступающий не владеет значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при ответе на вопрос вступительного испытания;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>  |