

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

«27» *Сентября* 2020

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

27.06.01 «Управление в технических системах»

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ПРИЕМУ В АСПИРАНТУРУ НА НАПРАВЛЕНИЕ 27.06.01 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

1.1 Настоящая Программа, составленная в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами ВО по направлениям 27.04.01 «Стандартизация и метрология», 27.04.02 «Управление качеством», 27.04.04 «Управление в технических системах», 27.04.05 «Инноватика», устанавливает содержание вступительных испытаний с целью определения подготовленности претендентов и наличия способностей для обучения в аспирантуре по направлению 27.06.01.

2. ПРОГРАММА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ.

2.1 Программа вступительного испытания, содержит вопросы в объеме требований, предъявляемых образовательным стандартом высшего образования уровня подготовки магистра по направлению, соответствующего направлению аспирантуры.

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

3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ.

1. Основополагающие документы системы стандартизации Российской Федерации.
2. Методы общего управления качеством.
3. Комплексные элементы, составляющие целостность технологии производства товаров и услуг.
4. Современные методы управления качеством и контроля деятельности предприятий.
5. Жизненный цикл продукции, товара, услуги, инновации.
6. Схема и жизненные циклы создания ценности продукции и ее потребления.
7. Корреляция проблем развития научно-технического прогресса и технологических укладов.
8. Организация. Проблемы управления организационными системами.
9. Современные проблемы воздействия стандартизации на ускорение научно-технического прогресса.
10. Основные факторы повышения конкурентоспособности продукции и услуг отечественных предприятий.
11. Проблемы повышения результативности технологических систем производства.
12. В чём сущность структуризации проблемы. Дайте определение "управленческому решению".
13. Проблемы совершенствования систем управления качеством продукции.
14. В каких случаях или процессах или при каких условиях и какие документы, приводят к тому, что содержание технических условий на изделие удовлетворяет техническому заданию.
15. Система стандартизации РФ; ГОСТ ЕСТД, ЕСКД Виды изделий – составные части изделия.
16. Квалиметрические методы оценки качества объектов, стандартизации и процессов управления качеством.
17. Декомпозиция технического объекта на составляющие с помощью древовидной диаграммы.
18. Проблемы разработки организационных и методических основ стандартизации на предприятии.
19. Сертификации и управления качеством продукции в рыночных условиях.

20. Пути повышения результативности технологических процессов производства.
21. Интегрированные системы управления качеством.
22. Основные требования международных стандартов ИСО серии 9000, 14000.
23. Положения и содержание концепции Всеобщего Управления Качеством (TQM)
24. Эдвард Деминг, 14 принципов и 8 принципов СМК.
25. Методы анализа, синтеза и оптимизации, математические и информационные модели состояния и динамики качества объектов.
26. Стандартизация, метрологическое обеспечение, управление качеством и сертификация.
27. Методы стандартизации и менеджмента (контроль, управление, обеспечение, повышение, планирование) качества объектов и услуг на различных стадиях жизненного цикла продукции.
28. Методы стандартизации и управления качеством в CALS-технологиях и автоматизированных производственных системах.
29. Совершенствование связей взаимодействия системы поставщик – разработчик – изготовитель – центр стандартизации и метрологии (ЦСМ) – орган по сертификации систем качества и производств (ОССКП).
30. Сквозное интегрированное управление качеством с целью максимизации результативности.
31. Техничко-экономические основы стандартизации и разработка системы стандартов.
32. Совершенствование направлений сертификации продукции (услуг), систем качества, производств.
33. Научные основы автоматизированных комплексных систем управления эффективностью производства и качеством работ на базе стандартизации.
34. Система улучшения KAIRYO и KAIZEN.
35. Как производитель может обеспечить соответствие качества своей продукции требованиям потребителя?
36. Научные основы стандартизации.
37. Инструменты Всеобщего Управления Качеством (TQM).
38. Определение шкалы. Шкала наименований. Порядковая шкала.
39. Интервальная шкала, Шкала отношений. Шкала разностей. Абсолютные шкалы
40. Какие действия следует предпринять в организации, чтобы реализовать принцип процессного подхода?
41. Какие факторы могут привести к отклонениям в процессе?
42. В чем должна выражаться ориентация организации на потребителя?
43. Модернизация, модификация, усовершенствование. Методики оценки качества – назначение, виды, формулы.
44. Нормативные документы по документационному обеспечению управления (ЕГСД, инструкции, Госты).
45. Какие факторы будут влиять на мнение потребителя о ценности товара или услуги?
46. Основные критерии оценки качества - научно-техническое содержания проекта, квалификации управленческого потенциала авторского коллектива и рыночного спроса на продукт проекта.
47. Предварительное рассмотрение и решение задач отбора проектов для участия в экспертизе второго уровня.
48. Эволюция типовых моделей проектно-инновационного развития, класс модели «Купера».
49. Процессная модель СМК. Виды процессов.
50. Методика оценки результативности СМК.
51. Анализ дисперсии в системах различного порядка.
52. Аналитическое конструирование регуляторов. Синтез наблюдателя состояния.
53. Второй (прямой) метод Ляпунова. Применение второго метода.

54. Вычисление передаточных функций корректирующих устройств; последовательная коррекция, местная обратная связь.
55. Гармоническая линейаризация соединений нелинейных элементов. Определение параметров периодических режимов.
56. Задачи анализа. Анализ устойчивости: устойчивость по начальным условиям; устойчивость вход-выход.
57. Задачи Больца и Майера.
58. Задачи синтеза СУ: синтез управляющих воздействий; синтез компенсаторов возмущений.
59. Замкнутая система при случайных воздействиях. Способы вычисления дисперсии случайного сигнала системы: аналитический способ; графоаналитический способ.
60. Замкнутые оптимальные по быстродействию системы. Оптимальные по быстродействию системы с ограниченными ресурсами.
61. Инвариантность систем с типовой структурой: последовательная и параллельная компенсация воздействия, инвариантность в системах с обратной связью.
62. Инвариантность СУ. Формы инвариантности. Селективная инвариантность к степенным воздействиям. Селективная инвариантность к гармоническому воздействию.
63. Интегральное уравнение Винера-Хопфа.
64. Информация и принципы управления: разомкнутые системы; компенсация возмущений; СУ с обратной связью; системы с компенсацией параметрических возмущений; адаптивное управление.
65. Использование модели идеального белого шума. Понятие о формирующем фильтре.
66. Исследование нелинейных систем методом статической линейаризации.
67. Исследование устойчивости по дифференциальным уравнениям n -го порядка. Исследование устойчивости по моделям в форме структурной схемы.
68. Классификации СУ: по типу сигналов; по типу алгоритма; по энергетическому признаку. Задачи теории управления.
69. Классификация дискретных систем по виду квантования.
70. Коррекция СУ. Методики формирования желаемых передаточных функций.
71. Критерии устойчивости. Необходимое условие устойчивости. Алгебраические критерии.
72. Критерий Михайлова. Устойчивость систем с типовой структурой — бесконтурных, одноконтурных.
73. Критерий Найквиста.
74. Линейные модели вход-выход: дифференциальные уравнения; передаточные функции; временные и частотные характеристики.
75. Логарифмические частотные характеристики импульсных систем.
76. Математические модели амплитудно-импульсных модуляторов.
77. Математические модели СУ. Способы построения моделей — аналитический, экспериментальный. Особенности структурных моделей СУ: модели с раскрытой причинно-следственной структурой; иерархические модели.
78. Метод фазовой плоскости. Поведение нелинейных систем в окрестности положения равновесия.
79. Метод, базирующийся на критерии Гурвица (метод Е.П. Попова).
80. Метод, базирующийся на критерии Найквиста (метод Л.С. Гольдфарба).
81. Метод, базирующийся на критерии Найквиста в логарифмической форме (метод А.А. Вавилова).
82. Модели вход-состояние-выход — системы уравнений в форме пространства состояний. Построение моделей вход-выход по системе дифференциальных уравнений и по уравнениям в форме пространства состояний.
83. Модели СУ с раскрытой причинно-следственной структурой: структурные схемы; сигнальные графы; причинно-следственные системы дифференциальных уравнений.

84. Нейронные сети как многомерные нелинейные элементы.
85. Нелинейные модели с раскрытой структурой. Расчетные формы нелинейных моделей.
86. Нелинейные модели систем управления Необходимость в нелинейных моделях. Безынерционные нелинейные элементы.
87. Обобщенный метод Галёркина для решения задачи синтеза параметров линейных интегрированных САУ.
88. Обобщенный метод Галёркина для решения задачи синтеза параметров нелинейных непрерывных САУ при кусочно-линейной аппроксимации характеристик.
89. Обобщенный метод Галёркина для решения задачи синтеза параметров нелинейных непрерывных САУ при алгебраической аппроксимации нелинейных характеристик.
90. Обобщенный метод Галёркина для решения задачи синтеза параметров линейных импульсных САУ.
91. Обобщенный метод Галёркина для решения задачи синтеза параметров импульсных САУ при кусочно-линейной аппроксимации характеристик.
92. Обобщенный метод Галёркина для решения задачи синтеза параметров нелинейных импульсных САУ при алгебраической аппроксимации нелинейных характеристик.
93. Общие сведения о синтезе импульсных систем. Построение желаемых частотных характеристик.
94. Определение оптимального фильтра Винера.
95. Определение равновесных режимов и построение статических характеристик систем с типовой структурой.
96. Оптимизация динамических систем по квадратичному критерию. Оптимальные системы при неполном измерении вектора состояния.
97. Основные положения метода гармонического баланса. Гармоническая линеаризация нелинейного элемента.
98. Основные понятия теории управления Понятия об управлении и системах управления (СУ). Объекты управления — технические, экономические, биологические и др. Поведение объектов и СУ.
99. Оценка точности импульсных СУ в установившемся режиме. Устойчивость импульсных систем.
100. Параметрический синтез СУ.
101. Показатели качества вынужденных движений СУ. Управляемость и наблюдаемость СУ. Алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости. Принцип дуальности.
102. Показатели качества собственных движений СУ: корневые, интегральные, частотные.
103. Понятие об устойчивости невозмущенного движения нелинейных СУ. Первый метод Ляпунова. Применение метода к дифференциальным уравнениям в форме Коши.
104. Понятия об импульсных и цифровых СУ. Обобщенные структурные схемы дискретных СУ.
105. Постановка задач синтеза линейных систем при случайных воздействиях.
106. Построение моделей вход-выход систем с раскрытой структурой. Последовательное применение правил эквивалентного преобразования графов. Формула Мэсона.
107. Построение модели в форме пространства состояний по дифференциальному уравнению n -го порядка.
108. Построение статических характеристик систем с произвольной структурой. Равновесные режимы в СУ.
109. Построение структурных схем по передаточной функции. Типовые звенья.
110. Представление дискретных СУ в форме пространства состояний.

111. Преобразование форм представления моделей вход-выход. Построение временных и частотных характеристик. Полнота характеристик. Системы дифференциальных уравнений различных порядков.
112. Преобразование форм представления моделей с раскрытой структурой: запись дифференциальных уравнений по графу; построение графов по дифференциальным уравнениям.
113. Применение обобщенного метода Галеркина к многосвязным импульсным САУ.
114. Применение обобщенного метода Галеркина к многосвязным непрерывным САУ.
115. Применение обобщенного метода Галеркина к САУ с ШИМ и ЧИМ.
116. Принцип максимума Понтрягина: формулировка принципа максимума; применение принципа максимума, условия трансверсальности.
117. Прохождение случайного сигнала через линейное звено. Объект управления при случайных воздействиях.
118. Прохождение случайного сигнала через нелинейное звено. Статистическая линеаризация нелинейного звена.
119. Равновесные режимы. Определение равновесных режимов по дифференциальным уравнениям.
120. Расчет настроек типовых регуляторов; синтез СУ в условиях неполной определенности моделей.
121. Решетчатые функции и разностные уравнения. Математическое описание идеального импульсного элемента.
122. Связь между корреляционными функциями и спектральными плотностями случайных процессов. Модели случайных воздействий.
123. Синтез астатических систем по требованию к точности подавления степенных возмущений.
124. Синтез оптимальной системы с заданной структурой. Синтез оптимальной системы с произвольной структурой.
125. Синтез регуляторов для неустойчивых объектов.
126. Синтез систем по требованию к точности подавления гармонических возмущений.
127. Синтез следящих систем из условия точности воспроизведения.
128. Синтез следящих систем; коррекция СУ.
129. Синтез СУ из условия подавления непосредственно неизмеряемых возмущений.
130. Синтез СУ, инвариантных к возмущениям: синтез статических систем.
131. Системы, оптимальные по быстродействию.
132. Случайные воздействия. Случайный процесс и его основные характеристики.
133. Способы вычисления коэффициентов гармонической линеаризации нелинейного элемента усреднением по фазе и по множеству значений входа.
134. Способы коррекции. Синтез дискретных корректирующих устройств.
135. Стабилизация неустойчивых объектов: операторный метод; метод пространства состояний.
136. Структурные схемы и передаточные функции замкнутых импульсных СУ. Процессы в импульсных системах.
137. Теорема об n-интервалах. Расчет моментов переключения.
138. Уравнения и импульсная передаточная функция разомкнутой импульсной СУ. Частотные характеристики импульсных систем.
139. Фильтр с конечной памятью. Фильтр Калмана-Бьюси.
140. Характеристики СУ с типовой структурой — последовательного и параллельного соединения звеньев, соединения звеньев с обратной связью.
141. Частотный метод исследования абсолютной устойчивости. Необходимое и достаточное условия абсолютной устойчивости. Круговой критерий.

142. Численные методы расчета оптимального управления на основе принципа максимума. Методы динамического программирования.

143. Чувствительность систем с типовой структурой. Чувствительность систем со сложной структурой.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В АСПИРАНТУРУ.

Таблица 1 – Критерии оценки вступительного испытания

Оценка вступительного испытания	Критерии оценивания вступительного испытания
100–балльная шкала	
«отлично» 89-100 баллов	<ul style="list-style-type: none"> – поступающий уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает ответ на вопрос вступительного испытания; – делает выводы и обобщения; – присутствует чёткость в ответах поступающего на поставленные вопросы; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» 75-88 баллов	<ul style="list-style-type: none"> – поступающий уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает ответ на вопрос вступительного испытания; – делает выводы и обобщения; – присутствует чёткость в ответах поступающего на поставленные вопросы; – не допускает существенных неточностей при ответах на вопросы; – опираясь на знания основной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» 61-74 балла	<ul style="list-style-type: none"> – поступающий не чётко излагает ответ на вопрос вступительного испытания и делает выводы; – допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» Менее 60 баллов	<ul style="list-style-type: none"> – поступающий не владеет значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при ответе на вопрос вступительного испытания; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.