

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

Центр организационно-методического обеспечения магистерской подготовки



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ГУАП

Ю.А. Антохина

«13» 04 2015

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ПРИЕМУ В
МАГИСТРАТУРУ НА НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

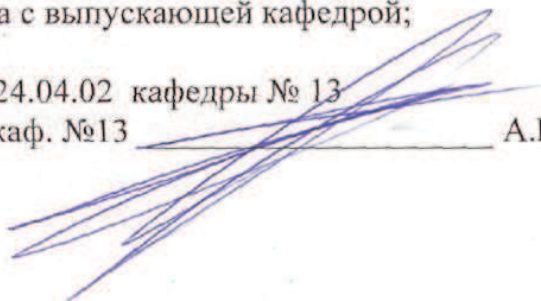
24.04.02 «Системы управления движением и навигация»

Санкт-Петербург 2015

Рассмотрено и рекомендовано к использованию на заседании
Координационного совета по магистерской подготовке в ГУАП
09.04.2015 протокол № 04/КС

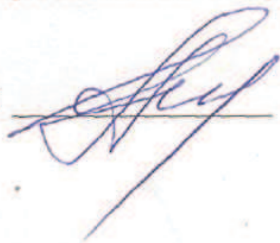
Программа согласована с выпускающей кафедрой;

Ответственный за ОП 24.04.02 кафедры № 13
профессор, д.т.н., зав. каф. №13 _____ А.П. Ковалев



Программа соответствует федеральному государственному образовательному
стандарту высшего образования по направлению 24.04.02

Директор ЦОМОМП _____ Е.Г.Семенова



1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

ПО ПРИЕМУ В МАГИСТРАТУРУ НА НАПРАВЛЕНИЕ

24.04.02 «Системы управления движением и навигация»

3

1.1 Настоящая Программа, составленная в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом ВО по направлению 24.04.02 «Системы управления движением и навигация», устанавливает содержание вступительных испытаний с целью определения подготовленности претендентов и наличия способностей для продолжения образования в магистратуре по направлению 24.04.02.

1.2 В качестве вступительного испытания для претендентов на обучение в магистратуре ГУАП в соответствии с СТО ГУАП. СМКО 2.72 - «Магистерская подготовка в ГУАП», установлен междисциплинарный экзамен, проводимый в письменной или устной форме.

1.3 Решение экзаменационной комиссии заносится в протокол.

2 ПРОГРАММА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Программа вступительного испытания, содержит вопросы в объеме требований, предъявляемых образовательным стандартом высшего профессионального образования уровня подготовки бакалавра по направлению, соответствующему направлению магистратуры.

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

Основное вступительное испытание предназначено для определения степени подготовленности абитуриента к обучению по выбранному направлению магистерской подготовки, для определения уровня его знаний и компетенций. По результатам основного вступительного испытания приемная комиссия определяет проходной балл для зачисления абитуриентов на данное направление магистерской подготовки.

Целью предварительного вступительного испытания является определение степени подготовленности абитуриента к обучению по выбранному направлению магистерской подготовки, владение им основными понятиями и терминологией в данной области. Экзаменационная комиссия выставляет претенденту оценку по 100-балльной шкале. Успешно прошедшими предварительное вступительное испытание считаются лица, набравшие не менее 60 баллов. При наборе меньшего числа баллов абитуриент не допускается к прохождению основного вступительного испытания.

Рекомендуется следующая система оценивания результатов предварительного вступительного испытания по следующей 100-балльной квантованной шкале:

– 100 баллов - в ответе отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Абитуриент формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

– 80 баллов - в ответе описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, абитуриент формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

– 60 баллов - в ответе отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Абитуриент испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У абитуриента отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы.

Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов. 4

– 40 баллов - ответ не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Абитуриент не может привести практических примеров. При изложении материала не используются понятия и термины соответствующей научной области.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

3.1 Перечень вопросов для проведения предварительного вступительного испытания

1. Классификация и этапы синтеза систем управления.
2. Линейные системы управления и их свойства. Принципы линеаризации.
3. Операторная форма записи уравнений системы управления.
4. Передаточная функция. Нули и полюса.
5. Типовые динамические звенья.
6. Единичная ступенчатая функция и дельта-функция. Переходная функция и функция веса.
7. Сигнальные графы и метод Мейсона.
8. Описание работы системы с обратной связью.
9. Частные передаточные функции.
10. ПИД-регуляторы.
11. Критерии качества переходного процесса.
12. Метод частотных характеристик.
13. Критерии устойчивости.
14. Частотный синтез корректирующих звеньев.
15. Метод пространства состояний.
16. Гиросмотры. Основные конструктивные особенности и принципы действия (асинхронного и синхронного гиросмоторов)
17. Скоростные опоры гироскопических приборов (газодинамические и шарикоподшипниковые)
18. Определение гироскопа (классическое - по Фуко и современное). Основные методы обеспечения неподвижной точки (карданов и бесконтактный подвесы)
19. Свойства гироскопа с 3 степенями свободы, основные направления их технического использования
20. Ускорение Кориолиса. Направление, величина, сила Кориолиса.
21. Гироскопический момент
22. Теорема Резаля. Прецессия гироскопа.
23. Основные методы составления уравнения движения гироскопа (Эйлера, Лагранжа 2 рода, принцип Даламбера)
24. Прецессионные уравнения движения гироскопа (без инерционных моментов)
25. Движение гироскопа при наличии внешних моментов по оси подвеса.
26. Движение гироскопа на подвижном основании.
27. Анализ вынужденного движения 3-х степенного гироскопа
28. Физика нутационных колебаний
29. Динамика гироскопа с 2-мя степенями свободы на подвижном основании.
30. Анализ уравнения движения двухстепенного гироскопа при наличии вращения основания
31. Основные характеристики гироскопических приборов и их краткий анализ
32. Основные факторы, определяющие точность гироскопических приборов
33. Классификация гироскопических приборов и систем
34. Обобщенная схема гироскопического прибора
35. Основные системы координат (инерциальные, орбитальные и т.д.).
36. Основные понятия воздушной авиации.
37. Правила и способы самолетовождения.

38. Системы базовых направлений в навигации.
39. Структура навигационно-пилотажного комплекса.
40. Навигационные системы координат.
41. Навигационный треугольник скоростей.
42. Аэродинамические схемы и конструкции ЛА.
43. Аэродинамические силы и моменты.
44. Принципы составления динамических уравнений ЛА.
45. Надежность приборных систем, как комплексное свойство.
46. Показатели безотказности невосстанавливаемых систем
47. Показатели безотказности восстанавливаемых изделий.
48. Показатели ремонтпригодности сложных технических систем.
49. Показатели долговечности и сохраняемости приборных систем
50. Обеспечение надежности элементов приборных систем

3.2 Перечень вопросов для проведения основного вступительного испытания

1. Классификация и этапы синтеза систем управления.
2. Операторная форма записи уравнений системы управления и преобразование Лапласа.
3. Передаточная функция. Типовые динамические звенья.
4. Правила преобразования структурных схем.
5. Показатели качества переходного процесса во временной области.
6. Использование ПИД-регуляторов.
7. Анализ систем управления в частотной области.
8. Логарифмические частотные характеристики.
9. Алгоритм построения ЛАЧХ разомкнутой системы.
10. Алгебраические критерии устойчивости.
11. Частотный синтез последовательного корректирующего устройства.
12. Оценка запасов устойчивости по ЛАЧХ и ЛФЧХ разомкнутой системы.
13. Корректирующие звенья на операционных усилителях.
14. Метод пространства состояний. Матричная запись уравнений состояния.
15. Запись уравнений состояния по дифференциальному уравнению системы.
16. Фундаментальная (переходная) матрица системы в пространстве состояний.
17. Связь между передаточной функцией и уравнениями состояния.
18. Понятия управляемости и наблюдаемости системы.
19. Критерии управляемости и наблюдаемости.
20. Идентифицируемость линейной системы и критерий идентифицируемости.
21. Принцип работы наблюдающего устройства.
22. Наблюдающие устройства пониженного порядка.
23. Адаптивные системы с эталонной моделью.
24. Идентификация передаточной функции методом наименьших квадратов (МНК).
25. Идентификация модели в пространстве состояний с помощью МНК.
26. Оптимальное управление в пространстве состояний.
27. Нелинейные системы управления. Линеаризация.
28. Структура и особенности цифровой системы управления.
29. Описание экстраполятора нулевого порядка.
30. Z - преобразование. Теорема о сдвиге.
31. Построение дискретной передаточной функции с помощью Z- преобразования.
32. Замкнутые дискретные системы.
33. Устойчивость дискретной системы.
34. Цифровой ПИД - регулятор.
35. Датчик угловой скорости с механической пружиной
36. Датчик угловой скорости с электрической пружиной
37. Уравнения движения датчика угловой скорости
38. Анализ уравнения движения Датчик угловой скорости

39. Интегрирующий гироскоп. Уравнения движения, их анализ.
40. Поплавковые интегрирующие гироскопы. Особенности конструкции.
41. Инструментальные ошибки датчика угловой скорости
42. Методические ошибки датчика угловой скорости.
43. Свободные гироскопы в системах управления летательных аппаратов.
44. Гиригоризонт
45. Гировертикаль
46. Гироскоп с подвесом твердотельного ротора в магнитном поле
47. Электростатические гироскопы
48. Гировертикаль с маятниковой коррекцией.
49. Инерциальная гировертикаль
50. Основные принципы построения курсовых гироскопических приборов
51. Гириполуконпас
52. Маятниковый гириконпас
53. Гириорбитальный конпас
54. Настройка гироскопических приборов на период колебаний Шулера
55. Гироскопические стабилизаторы. Классификация. Принцип действия.
56. Характеристики точности и устойчивости гиристабилизатора силового типа.
57. Характеристики точности и устойчивости индикаторных гиристабилизаторов.
58. Вибрационные гироскопы
59. Динамически настраиваемые гироскопы
60. Лазерные гироскопы
61. Волоконно-оптический гироскоп
62. Микромеханические сенсоры ускорений
63. Микромеханические гироскопы LL типа
64. Микромеханические гироскопы RR типа
65. Основные принципы построения ИНС.
66. Твердотельный волновой гироскоп
67. Датчик угловой скорости с механической пружиной
68. Датчик угловой скорости с электрической пружиной
69. Датчик угловой скорости на базе микромеханического гироскопа
70. Датчик угловой скорости на базе роторного вибрационного гироскопа
71. Датчик угловой скорости на базе лазерного гироскопа
72. Датчик угловой скорости на базе твердотельного волнового гироскопа
73. Математическая модель гировертикали с маятниковой коррекцией
74. Математическая модель инерциальной гировертикали .
75. Математическая модель гироскопа направления.
76. Основные положения воздушной навигации.
77. Прямая геодезическая задача.
78. Обратная геодезическая задача.
79. Принцип действия доплеровского измерителя путевой скорости.
80. Принцип действия конпаса.
81. Принцип действия систем ближней навигации.
82. Принцип действия систем дальней навигации.
83. Принцип действия спутниковых систем навигации.
84. Линеаризация динамических уравнений ЛА.
85. Разделение движения ЛА на продольное и боковое.
86. Коротко и длиннопериодическое движение ЛА.
87. Передаточная функция ЛА.
88. Принцип построения и характеристики систем стабилизации бокового сноса.
89. Принцип построения систем автоматической посадки самолета.
90. Классификация и принципы функционирования систем автоматического наведения ЛА.
91. Принцип построения систем счисления пути.

92. Курсо-доплеровские системы счисления пути.
93. Курсо-воздушное счисление.
94. Принцип построения инерциальных систем навигации.
95. Алгоритм функционирования инерциальной навигационной системы платформенного типа.
96. Структура и алгоритм функционирования инерциальной навигационной системы бесплатформенного типа.
97. Принципы составления математических моделей ошибок инерциальных систем навигации.
98. Принципы комплексирования навигационных систем.
99. Структурные схемы ЛА.
100. Характеристики маневренности, устойчивости и управляемости.