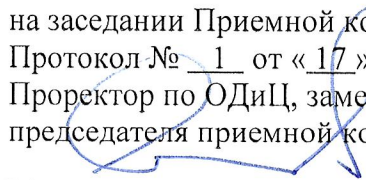
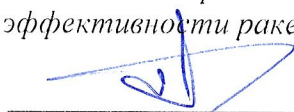


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

ПРИНЯТО:

на заседании Приемной комиссии
Протокол № 1 от «17» января 2024г.
Проректор по ОДиЦ, заместитель
председателя приемной комиссии

_____ А.Е. Шашурин

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель экзаменационной
комиссии по вступительному
испытанию «*Проектирование и оценка
эффективности ракетно-космических
систем*»

_____ В.А. Бородавкин
«15» января 2024г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

для поступающих на обучение по образовательным программам высшего
образования – программам магистратуры
по направлению 24.04.01 – «Ракетные комплексы и космонавтика»
Магистерская программа – «Проектирование и оценка эффективности
ракетно-космических систем»

Санкт-Петербург
2024 г.

Содержание основных тем испытания

Раздел 1 Введение в ракетно-космическую технику [12], [13], [25], [33], [37], [38].

Современная роль ракетной и космической техники; летательный аппарат (ЛА) как элемент сложной технической системы; краткая характеристика основных типов летательных аппаратов: баллистических и крылатых ракет авиационного, наземного и морского базирования; зенитных и противотанковых управляемых ракет (назначение, физические принципы действия, типовые компоновочные решения, основные тактико-технические характеристики).

Раздел 2 Основы ракетодинамики ЛА [3], [18], [23], [24], [33].

Физические условия полёта ЛА и их влияние на элементы конструкции и траекторию; состав и функционирование ракет и ракетно-космических систем; принцип ракетного движения; тяга ракетного двигателя, характеристическая скорость; удельные характеристики ракетных двигателей; формула Циолковского для одноступенчатых и многоступенчатых ракет, поправки к формуле Циолковского.

Раздел 3 Строительная механика и прочность ЛА [4], [9], [17], [21], [22], [29], [30].

Расчётные схемы элементов конструкции изделий ракетно-космической техники и их выбор; приближенные методы расчета стержневых систем, пластин и оболочек; определение нагрузок в элементах силовых конструкций ЛА; метод конечных элементов (МКЭ) и области его применения; расчет с помощью МКЭ напряженно-деформированного состояния элементов ракетно-космической техники (сухих отсеков, топливных отсеков, ферменных конструкций, раскрывающихся элементов).

Раздел 4 Аэрогазогидродинамика [1], [2], [7], [8], [20].

Основные понятия и уравнения аэрогазогидродинамики; основы механики разреженных и плотных сред; сопротивление тонких тел; влияние формы тела на волновое сопротивление; влияние вязкости потока и донного

разряжения на сопротивление; определение коэффициента нормальной силы; момента сил и центра давления; пограничный слой в несжимаемом потоке, аэродинамические характеристик и профилей и крыльев конечного размаха; изоэнтропические течения газа; теория скачков уплотнения, потенциальные течения идеального сжимаемого газа; аэродинамические характеристики профиля и крыла конечного размаха в дозвуковом и сверхзвуковом потоках; интерференция частей ЛА; аэродинамика гиперзвуковых скоростей, пограничный слой, аэродинамический нагрев; аэродинамика разреженных газов.

Раздел 5 Динамика полета ЛА [16], [24], [31], [32], [34], [35], [36], [39-43].

Общая теория движения ЛА: силы и моменты, действующие на ЛА в полете; возмущающие факторы, невозмущенное и возмущенное движениях; инженерные методы расчета траектории полета ЛА; управление полетом на различных участках траектории; устойчивость и управляемость ЛА на различных участках траектории; методы пассивной стабилизации; стабилизация вращением; стабилизация с помощью активной системы управления. Основные понятия теории автоматического управления. Общее понятие о системе и её составе, типовая функциональная схема системы автоматического управления (САУ). Состав и назначение элементов САУ. Фундаментальные принципы управления. Классификация автоматических систем в зависимости от характера изменения управляющего воздействия. Основные способы математического описания систем управления. Дифференциальные уравнения САУ. Линеаризация уравнений. Понятие о линейной стационарной системе и её передаточной функции. Типовые динамические звенья. Временные характеристики: импульсная и переходная функции линейной стационарной системы, способы их получения. Классификация динамических звеньев. Передаточные функции линейной стационарной системы. Структурная схема системы. Частотные характеристики линейной стационарной системы. Показатели устойчивости

и качества САУ. Критерии устойчивости. Показатели качества САУ.

Раздел 6 Двигательные установки ЛА [5], [15], [24], [33], [37], [38].

Классификация двигательных установок ЛА; жидкостные ракетные двигатели (ЖРД); процессы в камере сгорания ЖРД и его сопле; расходная и высотная характеристик и ЖРД; теплообмен и тепловая защита стенок камеры ЖРД; вытеснительная и нагнетательная система подачи топлива в ЖРД, их основные системы и агрегаты; ракетные двигатели твердого топлива (РДТТ); механизм горения твердых ракетных топлив (ТРТ); зависимость скорости горения ТРТ от различных факторов; особенности конструкции камер и сопел РДТТ; теплозащита РДТТ; органы управления ЖРД и РДТТ.

Раздел 7 Конструкции и проектирование ЛА [10], [11], [23], [26], [27], [28]

Конструктивно-компоновочные схемы ЛА; топливные и сухие отсеки, отсеки двигательной установки, боевые части, головные блоки, обтекатели и элементы их конструкции; несущие и управляющие поверхности; элементы пневмогидросистем; элементы пироматериалов; аэродинамические и газодинамические органы управления; системы разделения ступеней; теплозащитные покрытия; конструкция элементов теплозащиты отсеков; определение эксплуатационных нагрузок, методы расчёта на прочность элементов конструкции ЛА.

Рекомендуемая литература и материалы для подготовки

Основная литература:

1. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика М.: Наука, 1976.
2. Абрамович Г.Н., Гиршович Т.А., Крашенинников С.Ю., Секундов А.Н., Смирнова И.П.. Теория турбулентных струй. М.: Наука, 1984.
3. Алешков М.Н., Жуков И.И. Физические основы ракетного оружия. М: Воениздат, 1965. С. 464.
4. Балабух Л.И., Алфутов Н.А., Усюкин В.И. Строительная механика ракет: Учебник для

- машиностроительных спец. вузов.-М.: Высш. шк., 1984. -391 с. 60 экз.
5. Башта Т.М. Гидравлические приводы летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1967.
 6. Вольмир А.С. Устойчивость деформируемых систем. М.: Наука, 1967. 984 с. 3 экз.
 7. Гинзбург И.П. Прикладная гидрогазодинамика Л.: Издательство ЛГУ, 1958.
 8. Гинзбург И.П. Аэрогазодинамика. М.: Высшая школа, 1966.
 9. Гладкий В.Ф. Динамика конструкции летательного аппарата. М. «Наука», 1969.-496с. 1 экз.
 10. Голубев И.С., Самарин А.В., Новосельцев Конструкция и проектирование летательных аппаратов. М: Машиностроение, 1995. С. 448.
 11. Дегтярь, В.Г. Подводный старт баллистических ракет морского базирования / В.Г. Дегтярь, Е.Н. Мнев, В.Т. Чемодуров. СПб.: БИ, 2001.
 12. Карпенко А.В.. Уткин А.Ф., Попов А.Д. Отечественные стратегические ракетные комплексы. СПб: Невский бастион. 1999. С. 288.
 13. Колесников С. Г. Стратегическое ракетно-ядерное оружие. М. 1996.
 14. Конюхов С.Н. Минометный старт межконтинентальных баллистических ракет. 1997.
 15. Конструкция управляемых баллистических ракет./Под ред. А.И.Синюкова. М: Воениздат, 1969. С. 444.
 16. Лебедев А.А., Чернобровкин Л.С. Динамика полета. Машиностроение, 1973.
 17. Лизин В.Т., Паткин В.А. Проектирование тонкостенных конструкций: учебное пособие для вузов- М:Машиностроение, 2003. -448 с. 34 экз.
 18. Морозов Н.И. Баллистические ракеты стратегического назначения. М: Воениздат, 1974. С. 206.

19. Моисеев М.Г. Трение и теплообмен в аэродинамике. Учебное пособие -СПб.: БГТУ, 2010.

20. Моисеев М.Г., Циркунов Ю.М. Основы аэрогазодинамики. Учебное пособие. СПб.: БГТУ, 2006.

21. Образцов И.Ф. и др. Строительная механика летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1986, - 536 с. 19 экз.

22. Образцов И.Ф., Савельев И.М. Хазанов Х.С. Метод конечных элементов в задачах строительной механики летательных аппаратов. М. «Высшая школа», 1985, 392 с. 3 экз.

23. Основы проектирования ракетно-космических комплексов/ Г.П. Бирюков, Б.К. Гранкин, В.В. Козлов, В.Н. Соловьев. СПб, Алфавит, 2002.

24. Пенцак И.Н. Теория полета и конструкция баллистических ракет. М: Машиностроение, 1974. С. 334.

25. Погорелов В.И. Система и ее жизненный цикл.: введение в CALS технологии: учебное пособие. - СПб.: БГТУ "Военмех", 2010. -182с. 175 экз., ELR1061.

26. Погорелов В.И. Строительная механика тонкостенных конструкций/ Учебн. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 160800 "Ракетостроение и космонавтика". - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2007. -528с. 200 экз.

27. Погорелов В.И. Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций. Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 160801 "Ракетостроение", - Санкт-Петербург: БГТУ, 2007.- 153с. 170 с.

28. Погорелов В.И. Нагрузки и нагрев беспилотных летательных аппаратов. Санкт-Петербург: БГТУ, 2010.-180с. 123 экз. ELR1502.

29. Реслер Иоахим. Механическое поведение конструкционных материалов: учебное пособие для вузов. Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 502 с. 2 экз.

30. Сегерлинд Д. Применение метода конечных элементов. М.: Мир, 1979, 392 с. 4 экз.
31. Толпегин О.А. Дифференциально-игровые методы управления движением беспилотных летательных аппаратов. Монография. СПб.: БГТУ, 2009.
32. Толпегин О.А., Петрова И.Л. Динамика инерциальных систем управления летательных аппаратов. Учебное пособие. СПб.: БГТУ, 2009.
33. Уманский С.П. Ракеты-носители. Космодромы. М., Рестарт+, 2001.
34. Шалыгин А.С., Санников В.А. Математические модели динамики летательных аппаратов. Учебное пособие. Л.: ЛМИ. 1988.
35. Шалыгин А.С., Санников В.А. Математические модели стабилизации движения летательных аппаратов. Учебное пособие. Л.: ЛМИ, 1989.
36. Шалыгин А.С., И.Л. Петрова Траекторные задачи динамики беспилотных летательных аппаратов Учебное пособие СПб.: БГТУ, 2009.
37. Щербаков Б.Ф. Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: учебное пособие для вузов. СПб., БГТУ, 2008 (текст+электронный ресурс).
38. Щербаков Б.Ф. Противотанковые ракетные комплексы: учебное. СПб., БГТУ, 2010 (текст+электронный ресурс).
39. Траекторные задачи в динамике движения летательных аппаратов [Текст] : практикум [для вузов] / Т. Ю. Лемешонок, А. А. Сизова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2021. - 76 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 75. - Прил.: с. 64-74.
40. Математические модели динамики движения летательных аппаратов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Т. Ю. Лемешонок, А. А. Сизова, Н. Е. Баранов, В. А. Санников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2020. - 121 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 120. - Прил.: с. 109-119. - ISBN 978-5-907324-08-4.

41. Математические модели динамики движения летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / Т. Ю. Лемешонок, А. А. Сизова, Н. Е. Баранов, В. А. Санников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2020. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03220.pdf. - Библиогр.: с. 120. - Прил.: с. 109-119. - ISBN 978-5-907324-08-4.

42. Теория систем автоматического управления [Текст] : учебник для вузов / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2003. - 750 с. : ил, граф. - (Специалист). - Загл. обл. : Линейные системы. - : Нелинейные системы. - : Импульсивные системы. - : Цифровые и адаптивные системы. - : Критерии устойчивости. - : Случайные процессы. - Библиогр.: с. 744 - 747. - Приложение : с. 741 - 743. - Об авторах : с. 748 - 749. - ISBN 5-93913-035-6 – 170 экз.

43. Теория управления [Текст] : тексты лекций [для вузов] / В. Ю. Емельянов, А. Ю. Захаров, О. А. Мишина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2019. - 114 с. : граф., схемы. - Библиогр.: с. 113. - ISBN 978-5-907054-70-7. – 93 экз.