

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.
Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

Кафедра A1 «Ракетостроение»
(наименование)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НР и ИР
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
С.А. Матвеев
2022г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Специальность: 2.5.13. Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов

(указывается наименование специальности)

Санкт-Петербург
2022_г.

1. Форма вступительного испытания

- 1.1. Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в форме экзамена устно в соответствии с перечнем тем и вопросов, установленных данной Программой.
- 1.2. Вступительное испытание проводится комиссией, действующей на основании приказа ректора.
- 1.3. Вступительное испытание проводится на русском языке.
- 1.4. Продолжительность проведения устного экзамена — не более 30 минут

2. Структура вступительного испытания

- 2.1. Во время проведения вступительных испытаний их участникам и лицам, привлекаемым к их проведению, запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Участники вступительных испытаний могут иметь при себе и использовать справочные материалы и электронно-вычислительную технику.
- 2.2. При нарушении поступающим во время проведения вступительных испытаний правил приема, уполномоченные должностные лица организации вправе удалить его с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении.
- 2.3. Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом. На каждого поступающего ведется отдельный протокол. Протокол приема вступительного испытания подписывается членами комиссии, которые присутствовали при проведении испытания, с указанием их ученой степени, ученого звания, занимаемой должности и утверждается председателем комиссии. Протоколы приема вступительных испытаний после утверждения хранятся в личном деле поступающего.

3. Порядок приема и критерии оценивания вступительного экзамена

- 3.1. Билет содержит три вопроса из перечня тем, установленных данной Программой. опросы для билета выбираются на усмотрение членов комиссии. За ответ по каждому из вопросов ставится оценка по пятибалльной системе. Оценка ответа соискателя (аспиранта) по основной программе определяется как средняя из оценок по трем вопросам программы при условии, что они все положительные. Если результирующее значение имеет вид дроби с дробной частью $\frac{1}{2}$, производится округление к большему значению

Оценка	Уровень владения темой
Отлично	Поступающий при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи.
Хорошо	Поступающий при ответе на вопросы дает определение некоторых основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи не допускает принципиальные ошибки
Удовлетворительно	Поступающий при ответе на вопросы не дает определение некоторых основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи некоторых явлений, при решении задачи делает принципиальные ошибки
Неудовлетворительно	Поступающий при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи делает принципиальные ошибки

4. Вопросы, выносимые на экзамен

1. Современная роль ракетной и космической техники, основы теории управляемого полета; летательный аппарат - элемент сложной технической системы; комплексы ЛА;
2. общая характеристика ЛА, бортового оборудования, двигательных установок» наземного и обслуживающего комплексов;
3. краткая характеристика баллистических ракет, крылатых ракет авиационного, наземного и морского базирования, подводных ракет, противотанковых управляемых ракет» двухсредных и дистанционно-пилотируемых аппаратов;
4. организация и практические вопросы проектирования ЛА, стоимость и время - главные практические вопросы создания новой техники,
5. основные этапы создания ЛА,
6. структурно-параметрическое и конструктивно-технологическое проектирование ЛА.
7. Физика и основные характеристики околоземного и космического пространств;
8. основы устройства различных типов ЛА; ракет-носителей, космических аппаратов, долговременных орбитальных станции, воздушно-космических самолетов, автоматических межпланетных станций, разгонных блоков;
9. устройство и принцип действия основных бортовых систем;
10. организация и содержание инженерной деятельности при проведении проектно-конструкторских, научно-исследовательских и экспериментальных работ.
11. Основы прикладной теории упругости; вариационные и приближенные методы расчета силовых конструкций: стержневых систем, пластин, оболочек; определение нагрузок в элементах силовых конструкций;
12. выбор расчетных схем; построение математических моделей; расчет напряженно-деформированного состояния ракетно-космических конструкций и их элементов; сухих отсеков, топливных отсеков, герметичных отсеков ЛА, ферменных конструкций, раскрывающихся элементов;
13. запасы прочности,
14. Основные понятия и уравнения аэрогазодинамики;
15. основы механики разряженных и плотных сред; расчет симметричных потенциальных течений; расчет симметричных вихревых течений;
16. сопротивление тонких тел; влияние формы тела на волновое сопротивление;
17. влияние вязкости потока и донного разряжения на сопротивление;
18. определение коэффициента нормальной силы; момента сил и центра давления;
19. пограничный слой в несжимаемом потоке, аэродинамические характеристики профилей и крыльев конечного размаха; изоэнтропические течения газа;
20. теория скачков уплотнения, потенциальные течения идеального сжимаемого газа; аэродинамические характеристики профиля и крыла конечного размаха в дозвуковом и сверхзвуковом потоках;
21. интерференция частей ЛА; аэродинамика гиперзвуковых скоростей, пограничный слой, аэродинамический нагрев; аэродинамика разряженных газов.
22. Общая теория движения ЛА;
23. инженерные методы расчета траектории с решением краевых задач;
24. прогнозирование траектории, выбор времени старта; особенности пилотируемых запусков;
25. безопасность полетов, управление движением в аварийных ситуациях;
26. многоразовые ракетно-космические системы
27. возмущенное движение ЛА и небесных тел

28. возмущения орбиты, выбор ее параметров, маневрирование и сближение ЛА, расчет межпланетных траекторий ЛА: оптимизация перелетов ЛА, пертурбационные маневры, перелеты с двигателями малой тяги, коррекция
29. движение спускаемых ЛА;
30. автоматизация проектно-баллистических расчетов;
31. силы и моменты, действующие на ЛА в полете;
32. понятие о возмущающих факторах, невозмущенном и возмущенном движениях;
33. уравнение возмущенного движения ракет-носителей, космических аппаратов и разгонных блоков;
34. законы управления;
35. устойчивость и управляемость ЛА на активных участках полета;
36. методы пассивной стабилизации;
37. стабилизация вращением;
38. стабилизация с помощью активной системы управления;
39. динамические характеристики ЛА с учетом подвижности жидкого топлива в баках и упругости конструкции;
40. условия фазовой и амплитудной стабилизации;
41. продольные колебания ЛА с жидкостным ракетным двигателем; методы обеспечения устойчивости.
42. Общие сведения о двигательных установках;
43. основные показатели камеры и двигателя;
44. термодинамический расчет процессов в камере;
45. газодинамика процессов в камере;
46. жидкостные ракетные двигатели;
47. процессы в камере сгорания жидкостных ракетных двигателей; термодинамический расчет процессов в камере;
48. газодинамика процессов в камере;
49. жидкостные ракетные двигатели; процессы в камере сгорания жидкостных ракетных двигателей;
50. процессы в сопле;
51. характеристика камеры и двигателя;
52. расходная характеристика, высотная характеристика основные задачи регулирования;
53. процессы теплообмена и защита стенок камеры; ракетные двигатели твердого топлива;
54. механизм горения пороков от различных факторов; внутренняя баллистика камеры;
55. основные расчеты заряда и двигателя, теплозащита ракетных двигателей твердого топлива;
56. характеристики гидрореагирующих топлив, характеристики гибридных двигателей; характеристики комбинированных двигателей.
57. Физические условия полета, их влияние на элементы конструкции и траекторию;
58. состав и функционирование элементов ракетно-космических систем: ракет-носителей, разгонных блоков, космических аппаратов;
59. основные принципы ракетного движения;
60. тяга ракетного двигателя, характеристическая скорость;
61. основные схемы ЛА с жидкостным и твердотопливным ракетным двигателем;
62. устройство двигателей на твердом, жидком топливах, воздушно-реактивных двигателей;

63. устройство гибридных, турбореактивных, ракетно-прямоточных двигателей; классификация и устройство космических аппаратов;
64. конструктивно-компоновочные схемы; бортовые агрегаты и системы КЛА: двигательные установки, системы энергопитания, управления движением, бортового радиокомплекса, разделения и стыковки, посадки, терморегулирования и теплозащиты, обеспечения жизнедеятельности экипажа, аварийного спасения; устройство наземных комплексов обеспечения;
65. устройство многоразовых ракетно-космических транспортных систем.
66. Конструкции отсеков ЛА;
67. топливные и межбаковые отсеки, отсеки двигательной установки, герметичные приборные отсеки, головные блоки и обтекатели;
68. конструкции спускаемых аппаратов: корпус, приборные, парашютные отсеки, теплозащитные покрытия; механические системы: раскрывающиеся конструкции панелей солнечных батарей, антенн и др.;
69. механизмы и органы управления;
70. системы и средства разделения;
71. конструкции пилотируемых космических аппаратов: приборные, агрегатные, обитаемые отсеки, шлюзовая камера, стыковочные устройства, механизмы амортизации, противометеорная защита, средства аварийного спасения;
72. конструкция элементов теплозащиты отсеков;
73. теплоизоляция, конструкции агрегатов систем обеспечения теплового режима, теплозащитные покрытия;
74. автоматизация конструкторских работ;
75. методические основы конструирования: критерии конструирования, нормы прочности, отраслевые стандарты, конструкционные материалы, выбор расчетных случаев, определение эксплуатационных нагрузок, методики расчета на прочность;
76. силовые схемы;
77. системное проектирование ЛА;
78. качество и эффективность проектирования ЛА.

5. Рекомендуемая основная литература

5.1. Основная литература:

1. Оценка эффективности переносных зенитных ракетных комплексов [Текст] / С. Н. Ельцин [и др.] ; ред. В. М. Кашин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2007. - 236 с.
2. Проектирование элементов конструкций ракетных комплексов из композиционных материалов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / О. О. Галинская ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2014. - 95 с.
3. Инженерное проектирование органов управления летательных аппаратов [Текст] : учебное пособие [для вузов]. Ч. 1 / С. Н. Ельцин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2011. - 100 с.
4. Проектные модели крылатых ракет [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. Л. Исаков ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2009. - 78 с.
5. Методология научных исследований в авиа- и ракетостроении [Текст] : учебное пособие [для вузов] / В. И. Круглов [и др.]. - М. : Логос, 2011. - 431 с.
6. Расчёт и проектирование систем разделения ступеней ракет [Текст] : учебное пособие для вузов / К. С. Колесников [и др.]. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 373 с.

7. Введение в ракетно-космическую технику [Текст] : учебное пособие для вузов / М. Н. Охочинский ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2006. - 191 с.
8. Система и её жизненный цикл: введение в CALS-технологии [Текст] : учебное пособие [для вузов] / В. И. Погорелов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2010. - 182 с.
9. AutoCAD 2010: концептуальное проектирование в 3D [Текст] / В. И. Погорелов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2009. - 357 с.
10. Нагрузки и нагрев беспилотных летательных аппаратов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / В. И. Погорелов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2009. - 227 с.
11. Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций [Текст] : учебное пособие / В. И. Погорелов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 1999. - 114 с.
12. Твёрдотопливные регулируемые двигательные установки [Текст] : справочное издание / Ю. С. Соломонов [и др.] ; ред.: А. М. Липанов, Ю. С. Соломонов ; Рос. акад. ракет. и артиллер. наук. - М. : Машиностроение, 2011. - 415 с.

5.2 Дополнительная литература:

1. Синтез облика противокорабельных и противотанковых ракет [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Л. Н. Бызов, А. Л. Исаков ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2005. - 148 с.
2. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) [Текст] : учебное пособие для вузов / В. П. Мишин [и др.] ; ред. А. М. Матвеев, О. М. Алифанова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 375 с.
3. Технологические проблемы проектирования летательных аппаратов [Текст] / И. Т. Беляков, Ю. Д. Борисов. - М. : Машиностроение, 1978. - 240 с.
4. Проектирование и испытания баллистических ракет [Текст] / ред. В. И. Варфоломеев, М. И. Копытов. - М. : Воениздат, 1970. - 391 с.
5. Технология ракетостроения [Текст] : Учебное пособие / Г. П. Гардымов, Б. А. Парфёнов, А. В. Пчелинцев. - СПб. : Спец. лит., 1997. - 320 с.
6. Композиционные материалы в ракетно-космическом аппаратостроении [Текст] / Г. П. Гардымов [и др.] ; ред. Г. П. Гардымов, ред. Е. В. Мешков. - СПб. : Спец. Лит, 1999. - 271 с.
7. Композиционные материалы в ракетно-космическом аппаратостроении [Текст] / Г. П. Гардымов [и др.] ; ред. Г. П. Гардымов, ред. Е. В. Мешков. - СПб. : Спец. Лит, 1999. - 271 с.
8. Основы конструирования ракет-носителей космических аппаратов [Текст] : учебник для вузов / Б. В. Грабин [и др.] ; ред. В. П. Мишин, В. К. Карраска. - М. : Машиностроение, 1991. - 415 с.
9. Основы проектирования беспилотных летательных аппаратов с учётом экономической эффективности [Текст] / И. И. Дракин ; ред. В. Г. Немцов. - М. : Машиностроение, 1973. - 224 с.
10. Инженерное проектирование управляемых баллистических ракет с РДТТ [Текст] / Ю. М. Николаев, Ю. С. Соломонов. - М. : Воениздат, 1979. - 240 с.
11. Информационная поддержка наукоёмких изделий. CALS-технологии [Текст] / И. П. Норенков, П. К. Кузьмик. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 320 с.
12. Основы проектирования твёрдотопливных управляемых баллистических ракет [Текст] : учебное пособие для вузов. Ч. II / Ю. М. Николаев [и др.] ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 141 с.

13. Проектирование конструкций летательных аппаратов [Текст] : учебник для вузов / И. С. Голубев, А. В. Самарин. - М. : Машиностроение, 1991. - 512 с.

14. Конструкция и проектирование теплозащиты беспилотных летательных аппаратов [Текст] : учебное пособие (для вузов) / Б. М. Авхимович ; ред. В. П. Соколов ; Моск. авиац. ин-т им. С. Орджоникидзе. - М. : [б. и.], 1974. - 161 с.

5.3 Электронные (образовательные, информационные, справочные, нормативные и т.п.) ресурсы:

Электронные ресурсы:

<https://e.lanbook.com/> - ЭБС "Лань"

<https://urait.ru/> - ЭБС "Юрайт"

<http://www.tnt-ebook.ru/> - ЭБС "ТНТ"

<https://ibooks.ru/> - ЭБС "Айбукс"

<https://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека "ELibrary"

http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 –
"Электронная библиотека университета"