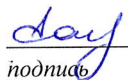


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

СОГЛАСОВАНО

Председатель экзаменационной комиссии
по научной специальности
2.5.11. Наземные транспортно-
технологические средства и комплексы

 О.В. Андреев
подпись

УТВЕРЖДЕНО

И.о. ректора, председатель
приемной комиссии



 А.Е. Шашурин
подпись

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
по научной специальности

2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы

Санкт-Петербург
2025 г.

Содержание основных тем испытания

1. Гидравлика и гидрооборудование

1.1. Понятие местного сопротивления. Внезапное сужение и расширение канала. Коэффициенты сопротивления. Теорема Борда-Карно. Вывод.

1.2. Трубопровод постоянного сечения. Потребный напор. Схема, вывод выражения для потребного напора.

1.3. Трубопроводы с насосной подачей. Схема, вывод выражения для напора насоса. Допущения. Понятие рабочей точки. Принципы изменения рабочей точки.

1.4. Трубопроводы с насосной подачей. Алгоритм подбора насоса, включая подбор всасывающего трубопровода. Критерии выбора насоса.

1.5. Принцип устройства и действия статических гидropередач. Насосы и гидравлические двигатели. Определения насоса, гидродвигателя, гидропривода. Виды регулирования гидроприводов. Принципы, заложенные в видах регулирования. Вывод соотношений для кинематических (скоростей, расходов) и динамических (силовых) параметров гидропривода (гидropередачи), составленного на основе двух гидроцилиндров и двух гидромашин вращательного типа.

1.6. Основные разновидности ротационных машин и их общая оценка. Производительность и расход, рабочий и характерный объемы, подача и коэффициент неравномерности подачи гидромашин. Вывод выражения подачи однопоршневого насоса.

1.7. Теоретические крутящий момент и мощность гидравлических машин. Вывод теоретического крутящего момента на примере аксиально-поршневого насоса.

1.8. Понятия о гидромеханическом, объемном и общем КПД насоса, гидродвигателя и гидропривода в целом. Вывод данных КПД.

2. Газодинамика старта

2.1. Газодинамические схемы старта ракет. Открытый старт. Старт из полузаглубленных сооружений. Контейнерный старт ракеты под собственным двигателем (проточный контейнер и схема с изолированными газоходами). Минометный старт. Схемы газоотражателей. Виды нагрузок, действующих на элементы стартового комплекса и стартующую ракету и их числовые характеристики.

2.2. Адиабатические и изоэнтروпические течения газа. Основные допущения и соотношения для стационарных адиабатических и изоэнтропических течений. Область применимости соотношений. Установившееся истечение газа через малое отверстие. Режимы истечения.

2.3. Безотрывное истечение газа через сопло Лаваля. Режимы истечения. Изоэнтропические соотношения для осредненных по сечению параметров. Понятие о профилированном сопле. Вывод выражения для тяги. Влияние нерасчетности на тягу (с доказательством).

2.4. Инженерная методика оценки основных параметров ракетного двигателя по требуемой тяге, давлению в камере и ограничению на габариты выходного сечения.

2.5. Прямые и косые скачки уплотнения. Причина образования скачка в области сжатия течения. Соотношения для параметров на скачке. Связь ударных волн и скачков уплотнения. Соотношения для ударных волн.

2.6. Свободные квазистационарные сверхзвуковые осесимметричные струи. Процессы в слое смещения. Догорание. Распределение температуры торможения и концентрации сопловых газов по оси струи и в поперечных сечениях.

2.7. Свободные квазистационарные сверхзвуковые неизобарические осесимметричные струи. Причины образования бочек. Процессы в районе кромки сопла при разных сочетаниях нерасчетности и угла полураствора. Квазирегулярное и нерегулярное отражение скачков от оси. Распределение давления, температуры, плотности и числа Маха по оси струи.

2.8. Нестационарные газодинамические процессы в сопле и под соплом при запуске ракетного двигателя. Отрыв потока от стенок. Пусковые волны. Проблема обратных токов и способы ее решения. Требования к закону нарастания тяги.

2.9. Физическая картина процессов при натекании струй ракетных двигателей на перпендикулярные и наклонные преграды. Режимы взаимодействия. Распределение давления по преграде. Критическая точка. Тепловое воздействие на преграду. Факторы, влияющие на тепловое воздействие. Характерные значения тепловых потоков. Способы снижения нагрузок.

2.10. Пульсационные процессы при старте ракет. Физические механизмы возникновения пульсаций в свободной струе и в зоне натекания на газоотражатель. Числовые характеристики пульсаций давления. Изменение общего уровня и спектра пульсаций давления на газоотражателе по мере подъема ракеты. Характерные значения общих уровней звукового давления.

3. Строительная механика стартовых комплексов

3.1. Основные гипотезы сопротивления материалов. Внутренние силовые факторы в сечениях стержней и их связь с напряжениями в поперечных сечениях. Определение внутренних силовых факторов методом сечений. Привести пример.

3.2. Диаграммы статического растяжения и сжатия образцов из хрупких и пластичных материалов. Основные параметры, измеряемые при испытаниях. Характерные значения напряжений. Допускаемые напряжения и коэффициенты запаса для хрупких и пластичных материалов.

3.3. Понятие о чистом и поперечном прямом изгибе балок. Дифференциальные соотношения между внутренними силовыми факторами. Дифференциальное уравнение упругой линии и его интегрирование. Соотношения для нормальных и касательных напряжений.

3.4. Сложное сопротивление балок. Напряжения в балках различного сечения (прямоугольное сечение, двутавр, швеллер) при совместном действии косоугольного изгиба и растяжения. Сложное напряженное состояние в стержнях круглого сечения при совместном действии растяжения, изгиба и кручения по третьей и четвертой теориям прочности.

3.5. Очертания ферм. Общие требования к очертаниям. Виды очертаний. Обоснование области применения каждого из них.

3.6. Решетки ферм. Общие требования к решеткам. Виды решеток. Обоснование областей применения каждой из них.

3.7. Работа стержней в фермах на сжатие. Критическая сила. Коэффициенты приведения длины для стержней разного типа по разным направлениям. Предельные гибкости стержней разного типа.

3.8. Требования к конструкциям узлов легких ферм. Конструкции узлов ферм из одиночных и парных уголков. Требования к фасонкам.

3.9. Сечения стержней легких ферм и тяжелых ферм. Требования к сечениям и области применения.

4. Космические стартовые комплексы.

4.1. Техническая позиция космического стартового комплекса, ее назначение. Состав оборудования технической позиции.

4.2. Стартовая позиция космического стартового комплекса (КСК), ее назначение и состав. Специальное технологическое оборудование КСК. Монтажно-испытательный корпус КСК.

4.3. Способы сборки ракет-носителей и космических аппаратов, краткая характеристика, преимущества и недостатки. Средства транспортировки ракет-носителей и космических аппаратов.

4.4. Установочное оборудование ракеты-носителя и космического аппарата на пусковую систему.

4.5. Заправочное оборудование для заправки ракеты-носителя компонентами топлива. Требования к заправочному оборудованию. Способы дозирования компонентов топлива. Способы заправки ракет-носителей компонентами топлива.

5. Стартовое оборудование ракетных комплексов.

5.1. Шахтная пусковая установка и ее основные агрегаты. Шахтный ствол. Защитное устройство шахтных пусковых установок. Виды защитных крыш.

5.2. Система амортизации ракеты в шахтных пусковых установках. Типы системы амортизации.

5.3. Вертикальная амортизация ракет в шахтных пусковых установках, ее назначение и состав. Краткая характеристика ее упругих и демпфирующих элементов, их рабочая характеристика.

5.4. Горизонтальная амортизация ракет в шахтных пусковых установках, ее назначение и состав. Краткая характеристика горизонтальной амортизации и ее упругих и демпфирующих элементов, их рабочие характеристики.

5.5. Виды подвижных ракетных комплексов. Их состав, требования, предъявляемые к пусковым установкам подвижных ракетных комплексов.

5.6. Причины создания подвижных ракетных комплексов. Основные тактико-технические требования к ним на примере железнодорожного ракетного комплекса. Живучесть железнодорожного ракетного комплекса.

5.7. Структура построения железнодорожного ракетного комплекса и его состав. Системы, обеспечивающие эксплуатацию комплекса на железнодорожных путях и пуск ракеты. Состав систем, требования к ним и краткая характеристика.

5.8. Нагрузки, действующие на агрегаты железнодорожного ракетного комплекса и на железнодорожное полотно. Весовые нагрузки и нагрузки при старте. Транспортные нагрузки и нагрузки при механическом взрывном воздействии, действующие на ракету, оборудование, системы и элементы металлоконструкций агрегатов комплекса.

5.9. Разгружающее устройство железнодорожного ракетного комплекса. Его назначение. Крыша вагона-ПУ и устройство ее открывания. Определение статических сопротивлений при открывании (закрывании) крыши и геометрических параметров гидроцилиндра привода открывания.

5.10. Устройство подъема груза в вертикальное положение на железнодорожном ракетном комплексе. Назначение и конструкция устройства и основные функциональные требования к нему. Порядок выбора параметров.

6. Проектирование стартовых комплексов и пусковых установок с наклонным стартом.

6.1. Нагрузки, действующие на оборудование стартовых комплексов. Основные случаи нагружения оборудования. Весовые нагрузки. Инерционные нагрузки поступательного и вращательного движения. Коэффициенты динамичности при подъеме груза. Коэффициент нарастания нагрузки при отклонении груза от вертикали.

6.2. Качка, сейсмические нагрузки на оборудование стартовых комплексов. Транспортные нагрузки. Ветровые нагрузки.

6.3. Расчет конструкций на жесткость. Понятие жесткости и податливости. Статическая и динамическая жесткость. Критерии жесткости. Факторы, определяющие жесткость конструкции. Устойчивость тонкостенных конструкций. Конструктивные способы повышения жесткости конструкций.

6.4. Устойчивость грузоподъемных машин. Грузовая и собственная устойчивость машин при снятии груза. Коэффициенты устойчивости. Понятия удерживающего и опрокидывающего моментов.

6.5. Устойчивость при движении транспортных средств. Условия устойчивости (по боковому смещению, угловой скорости, опрокидыванию).

6.6. Привод подъема груза. Расчет параметров привода. Привод подъема стрелы с грузом. Кинематический и силовой расчет. Телескопические стрелы. Кинематический и силовой расчет привода телескопирования секций стрелы.

6.7. Привод вывешивания и горизонтирования. Определение нагрузок действующих на домкраты привода. Выбор конструкции домкратов.

6.8. Привод вращения поворотной части. Кинематический и силовой расчет. Выбор параметров опорно-поворотного устройства. Основные требования при его монтаже. Расчет болтового крепления опорно-поворотного устройства с учетом тарированного момента затяжки болтов.

6.9. Силы, действующие на зенитную ракету, стартующую с наклонной ПУ. Привести основные формулы и схему приложения сил.

6.10. Расчет длины направляющих (ПУ с наклонным стартом) для управляемых и неуправляемых ракет. Основные положения, допущения, вывод основных формул.

6.12. Выбор длины направляющей для неуправляемых ракет (ПУ с наклонным стартом). Основные положения, допущения, вывод основных формул. Расчет спиральных направляющих.

6.13. Оценка безударности схода ракеты с разновременным сходом бугелей с направляющих и одновременным, расчет трубчатой направляющей (ПУ с наклонным стартом). Основные положения, допущения, вывод основных формул.

6.14. Уравновешивающие механизмы наклонной ПУ. Требования и классификация.

6.15. Расчет параметров уравновешивающих механизмов тянущего типа наклонной ПУ. Условия полного теоретического уравновешивания.

6.16. Расчет параметров уравновешивающих механизмов толкающего типа наклонной ПУ. Основные положения, допущения, вывод основных формул.

6.17. Пневматические аккумуляторы уравновешивающих механизмов наклонной ПУ. Основные положения, допущения, вывод основных формул.

7. Системы амортизации и ударовиброзащита объектов.

7.1. Проблема ударовиброзащиты оборудования и способы ее решения. Виды нагружения: кинематическое и динамическое; ударное и вибрационное; детерминированное и случайное. Примеры. Характеристики стойкости объектов различного типа к динамическим нагрузкам и их числовые значения.

7.2. Общие требования к системам амортизации. Задачи систем амортизации при кинематическом и динамическом воздействии. Упругость и демпфирование в системах амортизации. Понятие об упругой и демпфирующей характеристиках амортизатора и системы амортизации. Типы характеристик

7.3. Металлические амортизаторы: амортизаторы на основе пружин различного типа. Рессоры. Торсионы. Принцип обращения движения и его техническая реализация. Общая и сравнительная характеристика металлических амортизаторов. Упругие характеристики металлических амортизаторов. Нуль-установители.

7.4. Пневматические амортизаторы. Их типы. Общая и сравнительная характеристика. Требования к пневмоамортизаторам и рабочему телу. Упругие характеристики однокамерного пневмоамортизатора и двухкамерного пневмоамортизатора с повышенным давлением во второй камере. Понятие о параметрическом синтезе.

7.5. Пневмодемпфирующие амортизаторы. Типовые схемы. Принцип работы. Требования. От чего зависит эффективность пневмодемпфирующих амортизаторов?

7.6. Резиновые и резинометаллические амортизаторы. Способы реализации прогрессивной и дигрессивной упругих характеристик. Области применения. Пространственные схемы расположения амортизаторов систем виброзащиты: требования и сравнительная характеристика.

7.7. Гидродемпферы. Теоретические основы работы. Физический механизм демпфирования. Вывод демпфирующей характеристики гидродемпфера с дроссельным регулированием. Демпфирующие характеристики гидродемпферов с клапанным регулированием (без вывода).

7.8. Однотрубные, двухтрубные и гидропневматические амортизаторы автомобилей. Требования к ним. Схемы клапанных устройств. Описать работу амортизаторов при наезде колеса на небольшой бугорок.

7.9. Упругопластические амортизаторы и демпферы сухого трения. Требования. Схемы. Силовая характеристика при одностороннем и циклическом нагружении. Область применения.

7.10. Выбор параметров виброзащиты линейной системы с одной степенью свободы при кинематическом и динамическом воздействии. Требования. Ограничения. В каких случаях система амортизации не нужна и в каких – задача не имеет решения?

7.11. Виброзащита длинномерных объектов: выбор расположения и жесткости поясов амортизации. Расчетная схема. Понятия о связанности и развязке колебаний. Парциальные частоты колебаний. Требования к системам виброзащиты и их математические выражения.

8. Энергетические системы на основе твердых топлив в стартовых комплексах.

8.1. Первые представления о механизмах горения конденсированных взрывчатых веществ. Молекулярно-кинетические гипотезы. Схема горения конденсированных взрывчатых веществ по молекулярно-кинетической гипотезе (Летана). Отличия гипотезы Мюраура. Двучленная формула для скорости горения. Схема горения конденсированных ВВ по Мюрауру.

8.2. Теория горения конденсированных взрывчатых веществ по Я.Б.Зельдовичу-А.Ф.Беляеву (теория Зельдовича). Схема горения взрывчатых веществ по Зельдовичу. Степенной закон для скорости горения. Появление понятия «прогретый слой». Зона газификации. Связь между скоростью горения и шириной прогретого слоя (формула В.А.Михельсона). Причины затухания горения и забросы давления в камере сгорания.

8.3. Пятизонный механизм горения гомогенных нитратцеллюлозных твердых топлив («современная» теория). Пять зон последовательного физико-химического превращения компонентов твердого топлива в конечные продукты горения. Первая стадия – зоны 1 и 2. Вторая стадия – зоны 3 и 4. Третья стадия – зона 5.

8.4. Влияние различных факторов на процесс горения твердых топлив. Влияние давления на процесс горения. Влияние начальной температуры топлива на скорость горения. Влияние плотности топлива и структуры на скорость горения. Эрозионное горение. Параметр Ю.А.Победоносцева.

8.5. Случаи различной величины показателя степени в степенном законе скорости горения. Условия обеспечения устойчивого режима работы камеры сгорания. Случай, когда показатель степени имеет величину больше нуля, но меньше единицы. Случай, когда показатель степени имеет величину больше единицы. Случай, когда показатель степени точно равен единицы. Случай степенного закона скорости горения.

8.6. Тепловые потери в элементах газовых приводов. Взаимодействие продуктов сгорания с материалами. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Радиационный теплообмен.

Рекомендуемая литература и материалы для подготовки

Основная литература:

1. Долбенков, Владимир Григорьевич. Ударовиброзащитные устройства стартовых комплексов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / В. Г. Долбенков, С. М. Дудин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2019. - 54 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 53. - Принят.сокращ.: с. 3. - ISBN 978-5-907054-81-3.
2. Долбенков, Владимир Григорьевич. Ударовиброзащитные устройства стартовых комплексов [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / В. Г. Долбенков, С. М. Дудин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2019
3. Долбенков, Владимир Григорьевич. Защитные устройства пусковых установок: учебное пособие [для вузов] / В. Г. Долбенков, С. М. Дудин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова.

- СПб. : [б. и.], 2021. - 103 с. : схемы, табл., фот. - Библиогр.: с. 102. - Сокращ.: с. 3. - ISBN 978-5-907324-34-3.
4. Ерохин, Борис Тимофеевич. Теория внутрикамерных процессов и проектирование РДТТ [Текст] : [учебник для вузов] / Б. Т. Ерохин. - Москва : Машиностроение, 1991. - 559 с. : ил.; 22 см.; ISBN 5-217-00795-8 (В пер.).
5. Жарова, Светлана Сергеевна. Математическое моделирование процессов пуска подводных изделий [Текст] : учебное пособие [для вузов] / С. С. Жарова, Р. В. Красильников, В. Л. Мартынов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2020. - 45 с. : обр., схемы, табл. - Библиогр.: с. 41. - Прил.: с. 42-44. - ISBN 978-5-907324-00-8 : 4.
6. Жеребин, Александр Иванович. Основы теории миномётного старта [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. И. Жеребин, О. В. Андреев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова, 2024. - 106 с. : граф., обр., схемы, табл. - ISBN 978-5-00221-095-4.
7. Жеребин, Александр Иванович. Основы теории миномётного старта [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. И. Жеребин, О. В. Андреев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова, 2024.
8. Косточко, А. В. Пороха, ракетные твердые топлива и их свойства. Физико-химические свойства порохов и ракетных твердых топлив : учеб. пособие / Б. М. Казбан; Казан. гос. техн. ун-т; А. В. Косточко. — Казань : КГТУ, 2011. — 367 с. : ил. — 367 с. — ISBN 978-5-7882-1003-2. — URL: <https://rucont.ru/efd/229734> (дата обращения: 01.02.2025).
9. Круглов, Юрий Аристархович. Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2010. - 70 с. : граф., схемы, фото. - Библиогр.: с. 69. - Ил.: в конце разд. - ISBN 978-5-85546-551-8.
10. Маштаков, Андрей Павлович. Физические основы пуска [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Маштаков, Р. В. Красильников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2018. - 112 с. : граф., схемы, фот. - Библиогр.: с. 111. - Усл. обозн. и сокращ.: с. 3-4. - ISBN 978-5-907054-13-4.
11. Металлические конструкции [Текст] : специальный курс : учебное пособие для вузов / Е. И. Беленя [и др.] ; ред. Е. И. Беленя. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1991. - 684 с. : граф., табл., рис. - Библиогр. в конце разд. . - ISBN 5-274-01095-4 : 8.75 р.
12. Михеев, Михаил Александрович. Основы теплопередачи [Текст] / М. А. Михеев, И. М. Михеева. - 3-е изд., репр. - Москва : Изд. Дом "Бастет", 2010. - 342, [1] с. : ил., табл.; 22 см.; ISBN 978-5-903178-20-9.
13. Моисеев, Марк Георгиевич. Основы аэрогазодинамики [Текст] : учебное пособие для вузов / М. Г. Моисеев, Ю. М. Циркунов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2006. - 144 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 143. - ISBN 5-85546-229-3
14. Моисеев, Марк Георгиевич. Трение и теплообмен в аэродинамике [Текст] : учебное пособие для вузов / М. Г. Моисеев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2010. - 108 с. : граф., табл. - Библиогр.: с. 107. - ISBN 978-5-85546-584-6
15. Проектирование и испытания малогабаритных подводных пусковых устройств [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. В. Красильников [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2017. - 125 с. : граф., схемы, табл., фот. - Библиогр.: с. 98. - Усл. обозн. и сокращ.: с. 3. - Прил.: с. 99-124. - ISBN 978-5-906920-67-6.
16. Расчёт динамических и газогидродинамических процессов в приводах подъёма с газовым аккумулятором [Текст] : учебное пособие для вузов / Ю. А. Круглов [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб. : [б. и.], 2005. - 241 с. : граф., схем., табл. - Библиогр.: с. 210. - Приложения: с. 211-240. - ISBN 5-85546-154-8
17. Системы катапультирования ракет [Текст] / Ю. А. Круглов [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2010. - 184 с. : граф., схемы. - Библиогр.: с. 160-161. - Приложения: с. 162-182. - ISBN 978-5-85546-562-4.
18. Феодосьев, Всеволод Иванович. Сопротивление материалов [Текст] : учебник для вузов / В. И. Феодосьев. - 17-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 542 с. :

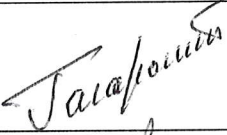
- граф., схемы, табл. - (Terra mechanica). - Об авт.: с. 7-8, послед. с. обл. - Осн. обозн.: с. 10. - Прил.: с. 523-538. - ISBN 978-5-7038-4819-7
19. Храмов, Борис Андреевич. Зенитные ракетные системы С-300 [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Б. А. Храмов, С. А. Яковлев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2012. - 47 с. : схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 46. - Контрол. вопросы: с. 43-44. - Принят. сокращ.: с. 44-45
20. Храмов, Борис Андреевич. Основы теории и проектирования стартового оборудования [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Б. А. Храмов, О. В. Андреев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023. - 126 с. : граф., схемы, табл. - Контр. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-00221-035-0
21. Храмов, Борис Андреевич. Основы теории и проектирования устройств и систем боевого железнодорожного ракетного комплекса [Текст] : учебное пособие для вузов / Б. А. Храмов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2005. - 111 с. : граф., схем., табл., фото. - Загл. на доп.тит.листе : Основы теории и проектирования основных устройств и систем боевого железнодорожного ракетного комплекса. - Библиогр.: с. 109. - Контр. вопросы: в конце глав. - ISBN 5-85546-174-2
22. Храмов, Борис Андреевич. Проектирование технологического оборудования транспортно-установочного агрегата [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Б. А. Храмов, П. А. Шерин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022. - 69 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 46. - Прил.: с. 47-68.
23. Храмов, Борис Андреевич. Проектирование технологического оборудования транспортно-установочного агрегата [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / Б. А. Храмов, П. А. Шерин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022.
24. Шишков А.А. Рабочие процессы в ракетных двигателях твердого топлива Справочник / А.А. Шишков, С.Д. Панин, Б.В. Румянцев. — М. : Машиностроение, 1989. — 239 с. ил.; 21. — ISBN 5-217-00410-X.
25. Храмов, Борис Андреевич. Основы теории и проектирования стартового оборудования [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Б. А. Храмов, О. В. Андреев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023. - 126 с.
26. Храмов, Борис Андреевич. Основы теории и проектирования стартового оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / Б. А. Храмов, О. В. Андреев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023.
27. Дудин, Сергей Михайлович. Проектирование пусковых установок для наклонного старта ракет [Текст] : учебное пособие [для вузов] / С. М. Дудин; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023. - 136 с.
28. Дудин, Сергей Михайлович. Проектирование пусковых установок для наклонного старта ракет [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / С. М. Дудин; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023.
- 29.

Дополнительная 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. Башта Т.М. Гидравлические приводы летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1967.
4. Башта Т.М. Машиностроительная гидравлика. Справочное пособие. М.: Машиностроение, 1971.
5. Башта Т.М. Объемные насосы и гидравлические двигатели гидросистем. М.: Машиностроение, 1974.

6. Васильченко В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин. Справочник. М.: Машиностроение, 1983.
7. Вибрации в технике. Справочник. Том 6. М., Машиностроение 1981.
8. Воронин Б.П., Столяров Н.А. Подготовка к пуску и пуск ракет. М. Военное изд-во МО СССР 1972 г.
9. Гинзбург И.П. Прикладная гидрогазодинамика Л.: Издательство Ленинградского университета, 1958.
10. Дегтярь, В.Г. Подводный старт баллистических ракет морского базирования / В.Г. Дегтярь, Е.Н. Мнев, В.Т. Чемодуров. СПб.: БИ, 2001.
11. Дегтярь В.Г., Пегов В.И. Гидродинамика подводного старта ракет Машиностроение – Полет, 2009.
12. Дубровский О.Н. Судовые гидравлические приводы. Л.: Судостроение, 1966, 155 с.
13. Ивович В.А. Онищенко В.Я. Защита от вибрации в машиностроении. М., Машиностроение 1990.
14. Ильинский В. С. Защита РЭА и прецизионного оборудования от динамических воздействий. М., Радио и связь 1982
15. Карпенко А.В., Уткин А.Ф., Попов А.Д. Отечественные стратегические ракетные комплексы. СПб: Невский Бастион – Гангут, 1999 г.
16. Колесников С. Г. Стратегическое ракетно-ядерное оружие. М. 1996.
17. Конюхов С.Н., Логачев П.П. Минометный старт межконтинентальных баллистических ракет. Днепропетровск, институт технической механики, 1997. – 212 с.
18. Космодром /Под редакцией Вольского А.П., М., Воениздат, 1977 г.
19. Круглов Ю.А. Основы теории и проектирования систем ударовиброзащиты. Учебное пособие. Л., ЛМИ 1983(текст+электронный ресурс).
20. Маликов В. Г., Комиссарик С. Ф., Коротков А.М. Наземное оборудование ракет, М., Воениздат, 1971.
21. Мелик-Гайказов В.И., Подгорный Ю.П., Самусенко М.Ф., Фалалеев П.П.. Гидропривод тяжелых грузоподъемных машин и самоходных агрегатов. М.: Машиностроение, 1968.
22. Минеев Ю.И. Чернигин Ю.П. Гидравлические системы и приводы судов на подводных крыльях. Л.: Судостроение, 1972, 176 с.
23. Михайлов В.П. Назаров Г.А. Развитие техники пуска ракет. М., Воениздат, 1976.
24. Основы проектирования ракетно-космических комплексов/ Г.П.Бирюков, Б.К.Гранкин, В.В.Козлов, В.Н.Соловьев. СПб, Алфавит, 2002.
25. Технологическое оборудование ракетно-космических комплексов. Часть 1. Стартовое оборудование ракетно-космических комплексов: учебник / Ю.А. Гравченко, К.Н.Егоров, Л.Г. Иванов, В.В. Козлов, И.О. Кукушкин, А.В. Лагун, С.Д. Любарский, Д.О. Мокан; под ред. Б.К. Гранкина. – СПб.: ВКА им. А.Ф.Можайского, 2010. – 404 с. Уманский С.П. Ракеты-носители. Космодромы. М., Рестарт+, 2001.
26. Технологические объекты наземной инфраструктуры ракетно-космической техники: инженерное пособие. Кн. 1 / ред. И. В. Бармин. - Электрон. текстовые дан. - М. : Полиграфикс РПК, 2005.
27. Фролов К.В. Фурман Ф.А. Прикладная теория виброзащитных систем. М. Машиностроение 1980.
28. Щербаков Б.Ф. Введение в технику ракетных пусковых установок: учебное пособие. Л.:ЛМИ, 1982.
29. Щербаков Б.Ф. Проектирование механизмов и узлов пусковых установок: учебное пособие Л.:ЛМИ, 1983.
30. Щербаков Б.Ф. Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: учебное пособие для вузов. СПб., БГТУ, 2008.

Составители (члены экзаменационной комиссии):

Ученая степень, ученое звание, должность	Подпись	ФИО
К.т.н., и.о. заведующего кафедрой А4		Андреев О.В.
К.т.н., доцент кафедры А4		Гагарский С.В.
К.т.н., доцент, доцент кафедры А4		Маштаков А.П.
К.т.н., доцент, доцент кафедры А4		Синильщиков В.Б.

Дата «__» _____ 2025 г.