

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 **А4 «Стартовые и технические комплексы ракет**
и космических аппаратов»
(наименование)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности и цифровизации
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
А.Е. Шашурин
2024 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы

Санкт-Петербург
2024 г.

1. Форма вступительного испытания

1.1 Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится 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 60 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. Вопросы для билета выбираются на усмотрение членов комиссии. Вступительное испытание оценивается экзаменационной комиссией по 100-балльной шкале. В целях обеспечения объективности и единообразия в оценке знаний при приеме вступительных экзаменов в аспирантуру ФГБОУ ВО «БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» предлагается использовать следующие критерии оценки знаний:

Баллы	Критерии выставления оценки	Детализация баллов	Критерии выставления оценки
90-100	Ставится при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все экзаменационные вопросы, в том числе на все дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Ответы демонстрируют системность знаний в соответствующей сфере,	6-10	При раскрытии темы поступающий строит рассуждение на основе не менее одного примера по собственному выбору, определяя свой путь использования научного материала, показывает разный уровень его осмысления.

	<p>владение понятийно-категориальным аппаратом, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, в том числе с предполагаемой тематикой научных исследований в аспирантуре, знание фундаментальных и прикладных аспектов рассматриваемых вопросов. Поступающий при ответе на вопросы проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении практической задачи. Ответы структурированы, отличаются логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов, изложены литературным языком с использованием современной научной терминологии по направлению и профилю подготовки в аспирантуре.</p>	0-5	<p>Ответ отличается композиционной цельностью, его части логически связаны между собой, но есть нарушения последовательности и/или мысль повторяется и не развивается.</p>
80-89	<p>Ставится при достаточно полных и развернутых ответах на все экзаменационные вопросы и неполных ответах на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Ответы демонстрируют владение понятийно-категориальным аппаратом, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, знание фундаментальных и прикладных аспектов рассматриваемых вопросов. Поступающий при ответе на вопросы дает определение некоторых основных понятий, может показать причинно-следственные</p>	0-5	<p>Поступающий строит рассуждение с опорой на научный материал, но ограничивается общими высказываниями.</p>
		6-9	<p>Поступающий рассуждает на предложенную тему, выбрав убедительный путь её раскрытия, коммуникативный замысел выражен ясно.</p>

	связи явлений, при решении практической задачи может допустить непринципиальные ошибки.		
60-79	Ставится при неполных и слабо аргументированных ответах, демонстрирующих общее представление и элементарное понимание предметной области. Ответы показывают слабое владение понятийно-категориальным аппаратом и научной терминологией по направлению наземные транспортно-технологические средства и комплексы и профилю подготовки в аспирантуре и построены с нарушением логической последовательности изложения. Поступающий при ответе на вопросы не дает определение некоторых основных понятий, при решении практической задачи делает принципиальные ошибки.	0-5	Грубые логические нарушения мешают пониманию смысла сказанного или аргументация не убедительна.
		6-10	Допущены две и более фактических ошибок в материале.
		11-15	Допущена одна фактическая ошибка в материале.
		15-19	Фактические ошибки отсутствуют.
40-59	Ставится при фрагментарных знаниях, существенных пробелах в области наземных транспортно-технологических средств и комплексов и непонимании сущности экзаменационных вопросов. Поступающий не может решить практическую задачу.	0-10	Неполный ответ на два из трех заданных теоретических вопросов.
		11-19	Отсутствует ответ на один из заданных теоретических вопросов.
20-39	Отсутствуют ответы на два заданных вопроса, фрагментарный ответ на третий вопрос.		
1-19	Ответ построен без привлечения научного материала.		
0	Нет ответа ни на один из трех заданных вопросов, либо отказ от ответа.		

4. Вопросы, выносимые на экзамен

Часть I. Общепрофессиональная подготовка

1. Метрология

- 1.1. Понятие погрешности, источники погрешностей.
- 1.2. Алгоритмы обработки многократных измерений.
- 1.3. Точность деталей, узлов и механизмов. Ряды значений геометрических параметров.
- 1.4. Виды сопряжений в технике. Отклонения, допуски и посадки.
- 1.5. Единая система нормирования и стандартизации показателей точности.

2. Теория надежности

- 2.1. Понятие надежности объектов. Цели теории надежности. Свойства надежности. Основные критерии надежности.
- 2.2. Виды предельных состояний конструкций. Основные виды отказов и их классификация по различным признакам.
- 2.3. Теоремы теории вероятностей, применяемые в расчетах надежности.
- 2.4. Принципы качественной оценки надежности. Способы повышения надежности.
- 2.5. Способы резервирования в технике.

3. Гидравлика и гидрооборудование

- 3.1. Свойства капальной жидкости. Силы, действующие на жидкость.
- 3.2. Гидростатика. Два свойства гидростатики. Основное уравнение гидростатики. Закон Архимеда.
- 3.3. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для вязкой жидкости.
- 3.4. Поступательное, равноускоренное движение сосуда. Вращение сосуда относительно вертикальной оси. Квазистатическое распределение давления в жидкости.
- 3.5. Понятие местного сопротивления. Внезапные сужение и расширение канала. Коэффициенты сопротивления.
- 3.6. Турбулентное течение в каналах постоянного сечения. Режимы течения в трубах. Ламинарное течение в канале постоянного сечения. Закон Пуазейля. Особые случаи ламинарного течения.
- 3.7. Гидравлический удар. Математические соотношения и способы защиты.
- 3.8. Принцип устройства и действия статических гидропередат.
- 3.9. Насосы и гидравлические двигатели.
- 3.10. Основные разновидности ротационных машин и их общая оценка. Производительность и расход, рабочий и характерный объемы, подача и коэффициент неравномерности подачи гидромашин.
- 3.11. Теоретические крутящий момент и мощность гидравлических машин.
- 3.12. Понятия о гидромеханическом, объемном и общем КПД насоса, гидродвигателя и гидропривода в целом.

4. Газодинамика сверхзвуковых струйных течений

- 4.1. Изэнтропические течения газа. Основные допущения и соотношения.
- 4.2. Истечение газа через малое отверстие и сопло Лавалья. Режимы истечения.
- 4.3. Течения разрежения. Характеристики. Течение Прандтля-Майера
- 4.4. Прямые и косые скачки уплотнения. Ударные волны.
- 4.5. Структура квазистационарных сверхзвуковых неизобарических струй ракетных двигателей. Висячие скачки уплотнения. Квазирегулярное и нерегулярное отражение скачков от оси.
- 4.6. Процессы в слое смешения. Распределение параметров потока в поперечных сечениях. Температурное поле струи.
- 4.7. Нестационарные процессы в сопле при запуске ракетного двигателя.
- 4.8. Физическая картина процессов при натекании сверхзвуковых струй на преграды.

5. Сопротивление материалов и строительная механика

- 5.1. Напряженно-деформированное состояние стержней при различных видах нагружения. Прочность и деформации стержней при растяжении-сжатии.
- 5.2. Прочность и деформации стержней при кручении.
- 5.3. Определение напряжений в балках при чистом изгибе.
- 5.4. Определение прогиба балок при изгибе.
- 5.5. Сложное напряженное состояние в стержнях при одновременном действии разных видов нагрузок.
- 5.6. Устойчивость сжатых стержней.
- 5.7. Критерии прочности при сложном напряженном состоянии.
- 5.8. Определение напряжений при ударных нагрузках; коэффициент динамичности.
- 5.9. Расчет рам.
- 5.10. Расчет ферм.
- 5.11. Очертания ферм.
- 5.12. Решетки ферм.
- 5.13. Сечения стержней легких ферм.
- 5.14. Понятие о пластинах, оболочках и мембранах.
- 5.15. Внутренние силовые факторы и напряжения при изгибе пластин
- 5.16. Расчетные зависимости для пластин.
- 5.17. Безмоментная и моментная теории тонких оболочек. Краевой эффект.
- 5.18. Расчетные зависимости для сферических и эллиптических оболочек
- 5.19. Расчетные зависимости для тороидальных, цилиндрических и конических оболочек.

Часть II. Специальная подготовка

6. Космические стартовые комплексы (КСК).

- 6.1. Техническая позиция КСК, ее назначение. Состав оборудования технической позиции.
- 6.2. Стартовая позиция КСК, ее назначение и состав. Схема стартовой позиции. Специальное технологическое оборудование КСК. Монтажно-испытательный корпус космического стартового комплекса.
- 6.3. Способы сборки ракет-носителей и космических аппаратов, краткая характеристика, преимущества и недостатки. Средства транспортировки ракет-носителей и космических аппаратов.
- 6.4. Подъемно-перегрузочное и стыковочно-монтажное оборудование для ракет-носителей и космических аппаратов. Заправочная станция для космических аппаратов. Технология заправки космических аппаратов.
- 6.5. Пусковые системы для космических стартов. Средства обслуживания космических стартов. Фермы и башни обслуживания, кабель-заправочные башни и мосты, автовышки и кабины обслуживания.
- 6.6. Установочное оборудование ракеты-носителя и космического аппарата на пусковую систему.
- 6.7. Виды компонентов топлива для ракет-носителей.
- 6.8. Заправочное оборудование для заправки ракеты-носителя компонентами топлива. Требования к заправочному оборудованию с учетом спецификации компонентов топлива.
- 6.9. Способы очистки компонентов топлива. Деаэрация и термостатирование компонентов топлива.
- 6.10. Способы дозирования компонентов топлива. Дозаторы. Расходомеры. Способы заправки ракет-носителей компонентами топлива.
- 6.11. Насосная и вытеснительная схемы подачи компонентов топлива.
- 6.12. Системы заправки ракет-носителей криогенными компонентами топлива. Схема подачи на борт ракеты-носителя жидкого водорода.
- 6.13. Схема нейтрализации токсичных компонентов топлива. Система газоснабжения. Способы удаления механических примесей из сжатых газов.

7. Боевые ракетные комплексы и их состав.

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

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

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

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

7.5. Виды подвижных ракетных комплексов стратегического назначения. Основные системы боевых ракетных комплексов. Требования к ним.

7.6. Зенитные ракетные комплексы. Их состав, требования, предъявляемые к пусковым установкам зенитных ракетных комплексов.

7.7. Основные узлы пусковых установок с наклонным стартом. Классификация направляющих устройств для зенитных пусковых установок. Виды направляющих устройств для разгона ракеты при старте и для старта без разгона.

7.8. Факторы, влияющие на опасность соударения ракеты с ПУ при старте. Способы устранения этой опасности.

7.9. Замково-стопорящие устройства. Бортовые разъемные устройства, виды передаваемой ими энергии на борт ракеты. Их состав и классификация.

7.10. Принципиальная схема головки бортового разъема.

7.11. Опорно-поворотные устройства. Принципиальные схемы опорно-поворотных устройств с прямым и обратным вертлюгом, с центральным боевым штырем. Опорно-поворотные устройства с однорядным, двух рядным ромбическими и "лимонными" шаровыми погонями.

7.12. Мамеринцы их назначение и виды мамеринцев. Схемы их установки.

8. Боевой железнодорожный ракетный комплекс (БЖРК).

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

8.2. Структура построения БЖРК и его состав. Системы, обеспечивающие эксплуатацию БЖРК на железнодорожных путях и пуск ракеты. Состав систем, требования к ним и краткая характеристика.

8.3. Нагрузки, действующие на агрегаты БЖРК и на железнодорожное полотно. Весовые нагрузки и нагрузки при старте. Транспортные нагрузки и нагрузки при механическом воздействии ядерного взрыва, действующие на ракету, оборудование, системы и элементы металлоконструкций агрегатов БЖРК.

8.4. Ветровые нагрузки, действующие на ТПК с ракетой и агрегаты БЖРК.

8.5. Железнодорожное полотно и его несущая способность. Методы исследования несущей способности железнодорожного полотна.

8.6. Пусковая установка БЖРК и ее состав. Краткая характеристика составных частей и оборудования ПУ.

8.7. Разгружающее устройство. Его назначение. Краткая характеристика возможных конструктивных исполнений разгружающего устройства. Недостатки и преимущества каждого из возможных технических решений.

8.8. Крыша вагона-ПУ и устройство ее открывания. Конструкции крыши и устройства. Определение основных параметров привода. Кинематический расчет. Определение статических сопротивлений при открывании (закрывании) крыши и геометрических параметров гидроцилиндра привода открывания.

8.9. Устройство подъема ТПК с ракетой в вертикальное положение. Назначение устройства подъема и основные функциональные требования к ним.

8.10. Выбор кинематической и силовой схемы устройства подъема. Кинематический расчет привода подъема. Определение статических сопротивлений при подъеме (опускании) ТПК. Выбор энергетике привода подъема.

8.11. Устройство поперечного горизонтирования. Назначение и состав устройства. Определение конструктивного хода штоков гидродомкратов и нагрузок, действующих на домкраты. Выбор геометрических параметров гидродомкратов.

8.12. Приборная платформа. Ее назначение, конструкция и состав приводов, обеспечивающих установку приборной платформы на грунт. Краткая характеристика каждого привода. Алгоритм работы приводов при установке приборной платформы на грунт при переводе ее в транспортное положение.

8.13. Устойчивость агрегатов БЖРК при старте ракеты. Постановка задачи. Алгоритм расчета устойчивости вагона-ПУ при старте ракеты. Конструктивные мероприятия для повышения устойчивости вагона-ПУ при старте ракеты.

8.14. Система закорачивания и отвода контактной сети. Назначение и состав системы. Краткая характеристика конструктивных решений устройства снятия напряжения и устройство отведения контактной сети. Алгоритм работы системы. Основные приводы, входящие в состав системы закорачивания и отведения контактной сети.

9. Проектирование стартовых комплексов.

9.1. Нагрузки, действующие на оборудование. 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.

9.2. Качка, сейсмические нагрузки. Транспортные нагрузки. Ветровые нагрузки.

9.3. Расчет оборудования на прочность. Коэффициенты запаса прочности.

9.4. Расчет на сопротивление усталости. Виды циклов переменных нагрузок. Коэффициент асимметрии цикла. Эффективный коэффициент асимметрии цикла. Масштабный коэффициент состояния поверхности. Предел выносливости материала.

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

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

9.7. Устойчивость при движении транспортных средств. Условия устойчивости (по боковому смещению, угловой скорости, опрокидыванию). Понятие критического параметра невозмущенного движения.

9.8. 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.

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

9.10. 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.

9.11. Тормозные устройства. Их основные параметры. Требования к тормозным устройствам. Конструкции колодочных, ленточных, дисковых и конических тормозов. Их состав и описание работы каждого привода.

10. Системы амортизации и ударовиброзащита объектов.

10.1. Выбор параметров виброзащиты линейной системы с одной степенью свободы при кинематическом и динамическом воздействии.

10.2. Виброзащита длинномерных объектов: выбор расположения и жесткости поясов амортизации.

10.3. Динамический гаситель колебаний.

10.4. Внешнее воздействие на специальные сооружения. Амортизация при ударном воздействии.

10.5. Эластомерные элементы в системах ударозащиты.

10.6. Пневмоамортизаторы. Типы и схемы.

10.7. Пневмоамортизаторы. Параметрический синтез

10.8. Пневмодемпфирующие амортизаторы

10.9. Гидродемпферы и гидропневматические амортизаторы.

10.10. Динамика гидродемпфера с дроссельным регулированием

10.11. Динамика гидродемпфера клапаном предельного давления.

10.12. Клапана в гидродемпферах

10.13. Упругие элементы в системах амортизации на основе пружин

10.14. Эластомерные, в том числе арочные амортизаторы

10.15. Упругопластические амортизаторы (конструкция, характеристики).

10.16. Допустимые перегрузки на защищаемых объектах.

10.17. Конструктивные схемы систем ударозащиты.

5. Рекомендуемая литература

5.1. 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.сокр.: с. 3. - ISBN 978-5-907054-81-3 Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr03104.djvu](#).
2. 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 : Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr03365.pdf](#)
3. 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 : Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr02712.pdf](#)
4. 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 : Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr03185.pdf](#)
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 : Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr03195.pdf](#)
6. 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 : 26.20 р.70 экз. 4: Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr01589.pdf](#)
7. 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.
8. Наземное технологическое оборудование [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Козлов, И.О. Кукушкин, А.В. Лагун, М.А. Марченко. – Электрон. текстовые дан. (20,0 МБ) – СПб.: ВКА имени А.Ф. Можайского, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD).
9. 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.
10. 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 Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr01611.pdf](#)
11. 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.
12. Технологические объекты наземной инфраструктуры ракетно-космической техники [Электронный ресурс] : инженерное пособие. Кн. 1 / ред. И. В. Бармин. - Электрон. текстовые дан. - М. : Полиграфикс РПК, 2005. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл., фото. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr02215.pdf](#). - Об авторах: в конце глав. - Библиогр. в конце глав. - Основ. принят. сокращ.: с. 407-409. - Б. ц.
13. Технологические объекты наземной инфраструктуры ракетно-космической техники [Электронный ресурс] : инженерное пособие. Кн. 2 / ред. И. В. Бармин. - Электрон. текстовые дан. - М. : Полиграфикс РПК, 2006. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл., фото. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr02214.pdf](#). - Об авторах: в конце глав. - Библиогр. в конце глав. - Основ. принят. сокращ.: с. 372-409. - Б. ц.
14. 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. - Зенитные ракетные системы С-300 [Текст] Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr01762.pdf](#)
15. Храмов Б.А. 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 : 27.96 р.Параллельные издания: [Электронный ресурс] :
16. Щербаков, Борис Фёдорович. Авиационные ракетные комплексы [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Б. Ф. Щербаков ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2012. - 65 с. : схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 60. - Контрол. вопросы: в конце глав. - Прил.: с. 61-64. - ISBN 978-5-85546-682-9 : Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr01761.pdf](#)

5.2 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. Афанасьев Е.В., Балобан В.И., Бобышев С.В., Добросердов И.Л. Структурно-элементное моделирование газодинамических процессов при старте ракет СПб., БГТУ, 2004.
4. Башта Т.М. Гидравлические приводы летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1967.
5. Башта Т.М. Машиностроительная гидравлика. Справочное пособие. М.: Машиностроение, 1971.
6. Башта Т.М. Объемные насосы и гидравлические двигатели гидросистем. М.: Машиностроение, 1974.
7. Васильченко В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин. Справочник. М.: Машиностроение, 1983.
8. Вибрации в технике. Справочник. Том 6. М., Машиностроение 1981.
9. Воронин Б.П., Столяров Н.А. Подготовка к пуску и пуск ракет. М. Военное изд-во МО СССР 1972 г.
10. Гинзбург И.П. Прикладная гидрогазодинамика Л.: Издательство Ленинградского университета, 1958.
11. Дегтярь, В.Г. Подводный старт баллистических ракет морского базирования / В.Г. Дегтярь, Е.Н. Мнев, В.Т. Чемодуров. СПб.: БИ, 2001.
12. Дегтярь В.Г., Пегов В.И. Гидродинамика подводного старта ракет Машиностроение - Полет 2009.
13. Дубровский О.Н. Судовые гидравлические приводы. Л.: Судостроение, 1966, 155 с.
14. Ивович В.А. Онищенко В.Я. Защита от вибрации в машиностроении. М., Машиностроение 1990.
15. Ильинский В. С. Защита РЭА и прецизионного оборудования от динамических воздействий. М., Радио и связь 1982
16. Карпенко А.В., Уткин А.Ф., Попов А.Д. Отечественные стратегические ракетные комплексы. СПб: Невский Бастион – Гангут, 1999 г.
17. Колесников С. Г. Стратегическое ракетно-ядерное оружие. М. 1996.
18. Конюхов С.Н., Логачев П.П. Минометный старт межконтинентальных баллистических ракет. Днепропетровск, институт технической механики, 1997. – 212 с.
19. Космодром /Под редакцией Вольского А.П., М., Воениздат, 1977 г.
20. Круглов Ю.А. Основы теории и проектирования систем ударовиброзащиты. Учебное пособие. Л.,ЛМИ 1983 (текст+электронный ресурс).
21. Круглов Ю.А., Туманов Ю.А. Ударовиброзащита машин, оборудования и аппаратуры. Л., Машиностроение 1986.
22. Круглов Ю.А., Зюзликов В.П., Синильщиков Б.Е. , Синильщиков В.Б. Проектирование космодромов океанского базирования. Учебное пособие. СПб., БГТУ, 2007 (текст+электронный ресурс).
23. Круглов Ю.А., Зюзликов В.П., Синильщиков Б.Е. , Синильщиков В.Б. Расчет динамических и газогидродинамических процессов в приводах подъема с газовым аккумулятором: учебное пособие. СПб., БГТУ, 2005 (текст+электронный ресурс).
24. Маликов В. Г., Комиссарик С. Ф., Коротков А.М. Наземное оборудование ракет, М., Воениздат, 1971.
25. Мелик-Гайказов В.И., Подгорный Ю.П., Самусенко М.Ф., Фалалеев П.П.. Гидропривод тяжелых грузоподъемных машин и самоходных агрегатов. М.: Машиностроение, 1968.
26. Минеев Ю.И. Чернигин Ю.П. Гидравлические системы и приводы судов на подводных крыльях. Л.: Судостроение, 1972, 176 с.
27. Михайлов В.П. Назаров Г.А. Развитие техники пуска ракет. М., Воениздат, 1976.
28. Надёжность технических систем: учебное пособие для вузов / Е. В. Сугак, Н. В. Василенко, Г. Г. Назаров и др; Ред. Е. В. Сугак, Ред. Н. В. Василенко - 2-е изд., перераб. и доп. - Общая теория статистики: учебник для вузов / И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев ; ред. И. И. Елисеева. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2006.
29. Никифоров А.С. Вибропоглощение на судах. Л., Судостроение 1979.

30. Основы проектирования ракетно-космических комплексов/ Г.П.Бирюков, Б.К.Гранкин, В.В.Козлов, В.Н.Соловьев. СПб, Алфавит, 2002.
31. Светлицкий В.А. Статистическая механика и теория надёжности: учебник для вузов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002.
32. Сизов А.М. Газодинамика и теплообмен газовых струй в металлургических процессах. М., Металлургия, 1987.
33. Труханов В. М. Надёжность технических систем типа подвижных установок на этапе проектирования и испытания опытных образцов: М. : Машиностроение, 2003.
34. Труханов В. М. Справочник по надёжности специальных установок М. : Машиностроение, 1997.
35. Уманский С.П. Ракеты-носители. Космодромы. М., Рестарт+, 2001.
36. Фролов К.В. Фурман Ф.А. Прикладная теория виброзащитных систем. М. Машиностроение 1980.
37. Щербаков Б.Ф. Введение в технику ракетных пусковых установок: учебное пособие. Л.:ЛМИ, 1982 (текст+электронный ресурс).
38. Щербаков Б.Ф. Проектирование механизмов и узлов пусковых установок: учебное пособие Л.:ЛМИ, 1983 (текст+электронный ресурс).
39. Щербаков Б.Ф. Проектирование направляющих устройств пусковых установок с наклонным стартом ракет: учебное пособие. Ч. 1 Л.:ЛМИ, 1984 (текст+электронный ресурс).
40. Щербаков Б.Ф. Проектирование направляющих устройств пусковых установок с наклонным стартом ракет: учебное пособие. Ч. 2 Л.:ЛМИ, 1985 (текст+электронный ресурс).
41. Щербаков Б.Ф. Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: учебное пособие для вузов. СПб., БГТУ, 2008 (текст+электронный ресурс).
42. Щербаков Б.Ф. Противотанковые ракетные комплексы: учебное. СПб., БГТУ, 2010 (текст+электронный ресурс).
43. Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М.. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения 6-е изд., перераб. и дополн. — М.: Машиностроение, 1987.

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

Электронные ресурсы:

1. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и сузов.;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <http://library.voennmeh.ru/jirbis2> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова.