

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Юнаков Л. П.
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Направление/специальность подготовки	24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Ракетостроение
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	51	34	0	17	57	0	18	39	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ
Авферинок Сергей Эдуардович, старший преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ**

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1/23-2 — способен разрабатывать конструктивно-силовые и компоновочные схемы ракет-носителей, ракетно-космических систем и их составных частей
ПСК-1/23-3 — способность разрабатывать проектно-конструкторскую, рабочую конструкторскую и технологическую документацию на изделия ракетно-космической техники и их составные части

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1/23-2

знания:

- на уровне представлений:

анализ поведения отдельного элемента внутри силовой схемы и взаимодействие с другими элементами

- на уровне воспроизведения:

составлять расчетные схемы силовых конструкций для анализа и оценки несущей способности ;

- на уровне понимания:

понимать возможности инженерных пакетов проектирования и компьютерных технологий для оценки несущей способности силовых конструкций ракетно-космической техники;

умения:

применять методы поиска оптимальных решений с использованием компьютерных технологий, проводить расчеты на прочность и устойчивость силовых конструкций ракетно-космической техники;

навыки:

использовать компьютерные технологии на стадиях анализа и синтеза проектных решений на всех этапах проектирования.

ПСК-1/23-3

знания:

понимание состава и содержания основных документов входящих в проектно-конструкторскую, рабочую конструкторскую и технологическую документацию на изделия и элементы ракетной техники;

умения:

разрабатывать проектно-конструкторскую, рабочую конструкторскую и технологическую документацию на изделия и элементы ракетной техники;

навыки:

использования компьютерных технологий при разработке проектно-конструкторской, рабочей конструкторской и технологической документации на изделия и элементы ракетной техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕОРИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению 24.03.01 *Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗДЕЛИЙ РКТ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ПСК-1/23-2 — способен разрабатывать конструктивно-силовые и компоновочные схемы ракет-носителей, ракетно-космических систем и их составных частей

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1/23-2	ПСК-1/23-3
4	7	Раздел 1. Классификация нагрузок. Силовые нагрузки. Силы инерции. Перегрузки. Аэродинамические нагрузки. Нагрузки при наземной эксплуатации.	21	12	8	4	9	30	20
4	7	Раздел 2. Внутренние усилия и моменты на активном участке движения баллистической ракеты. Принципы построения эпюр внутренних сил и моментов. Коэффициент безопасности, коэффициент запаса прочности. Расчетный случай.	29	19	10	9	10	30	20
4	7	Раздел 3. Расчет на прочность сухих отсеков и баков. Гладкий отсек. Шпангоутный отсек. Стрингерный отсек. Лонжеронный отсек. Гофрированный отсек. Вафельный отсек. Днища баков. Распорный шпангоут.	20	10	10	0	10	20	30
4	7	Раздел 4. Головные отсеки. Расчетные случаи. Головной отсек с обычным наполнителем. Головной отсек с грузами.	20	10	6	4	10	20	30
4	7	Раздел 5. Выполнение и защита КР. Выполнение этапов КР, оформление и защита КР.	18	0	0	0	18	0	0
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Классификация нагрузок.	Нагрузки при горячем разделении ступеней БР.	4
2	Раздел 2. Внутренние усилия и моменты на активном участке движения баллистической ракеты.	Принципы построения эпюр внутренних сил и моментов.	9
3	Раздел 4. Головные отсеки.	Исследование напряженного состояния головного отсека с грузами при разной геометрии его корпуса (4 типа).	4
Всего за 7 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Классификация нагрузок.	Силовые нагрузки. Силы инерции. Перегрузки. Аэродинамические нагрузки. Нагрузки при наземной эксплуатации.	9
2	Раздел 2. Внутренние усилия и моменты на активном участке движения баллистической ракеты.	Принципы построения эпюр внутренних сил и моментов. Коэффициент безопасности, коэффициент запаса прочности. Расчетный случай.	10
3	Раздел 3. Расчет на прочность сухих отсеков и баков.	Гладкий отсек. Шпангоутный отсек. Стрингерный отсек. Лонжеронный отсек. Гофрированный отсек. Вафельный отсек. Днища баков. Распорный шпангоут.	10
4	Раздел 4. Головные отсеки.	Головной отсек с обычным наполнителем. Головной отсек с грузами.	10
5	Раздел 5. Выполнение и защита КР.	Выполнение и защита КР.	18

3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Анализ нагрузок, действующих на элемент конструкции в процессе функционирования ЛА.	1 - 2	1
Этап 2. Обоснование силовой схемы элемента, выбор материала и расчетного случая. Проведение проектировочных расчетов.	3 - 10	8
Этап 3. Проведение проверочных расчетов на прочность. Анализ результатов, оценка запасов прочности и устойчивости.	11 - 13	4
Этап 4. Оформление пояснительной записки и иллюстративного материала. Защита КР.	14 - 17	5
Всего за 7 семестр		18

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7	ТекК	КР		Отч. по ПЗ	ТекК	ДР		КР, Отч. по ПЗ	ТекК	ДР	КР	Отч. по ПЗ	КР		Отч. по ПЗ, ТекК	ДР	КР, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- КР – курсовая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- курсовая работа;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. И. Погорелов. . Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
2. В. И. Погорелов. . Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 85 экз.
3. В. И. Погорелов. . Строительная механика летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 129 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://rusneb.ru>; <https://cyberleninka.ru>; <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
2. Mathcad Education - University Edition Term;
3. Matlab 2015a SP1;
4. КОМПАС-3D V17.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
4. Mathcad Education - University Edition Term;
5. Matlab 2015a SP1;
6. КОМПАС-3D V17.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕОРИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1/23-2 способен разрабатывать конструктивно-силовые и компоновочные схемы ракет-носителей, ракетно-космических систем и их составных частей;

ПСК-1/23-3 способность разрабатывать проектно-конструкторскую, рабочую конструкторскую и технологическую документацию на изделия ракетно-космической техники и их составные части.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с анализом несущей способности и проведением расчетов на прочность и устойчивость элементов ракетных конструкций.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- курсовая работа;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Классификация нагрузок.		
Силовые нагрузки. Силы инерции. Перегрузки. Аэродинамические нагрузки. Нагрузки при наземной эксплуатации.	В. И. Погорелов. . Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: Москва: Юрайт, 2020 (1-6) В. И. Погорелов. . Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1)	9
Итого по разделу 1		9
Раздел 2. Внутренние усилия и моменты на активном участке движения баллистической ракеты.		
Принципы построения эпюр внутренних сил и моментов. Коэффициент безопасности, коэффициент запаса прочности. Расчетный случай.	В. И. Погорелов. . Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: Москва: Юрайт, 2020 (7-8)	10
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Расчет на прочность сухих отсеков и баков.		
Гладкий отсек. Шпангоутный отсек. Стрингерный отсек. Лонжеронный отсек. Гофрированный отсек. Вафельный отсек. Днища баков. Распорный шпангоут.	В. И. Погорелов. . Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (7-8)	10
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Головные отсеки.		
Головной отсек с обычным наполнителем. Головной отсек с грузами.	В. И. Погорелов. . Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1-6)	10
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Выполнение и защита КР.		
Выполнение и защита КР.	В. И. Погорелов. . Строительная механика летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (все) В. И. Погорелов. . Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (все) В. И. Погорелов. . Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: Москва: Юрайт, 2020 (все)	18
Итого по разделу 5		18

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- вопросы для текущего контроля;
- курсовая работа;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Отчет по практическому заданию

Комплекты заданий представлены в УМК дисциплины.

Результаты выполнения практического задания оформляются в виде отчета. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. Оценивается полнота и качество оформления отчета, соответствие заданию, верность полученных результатов, способность их объяснить.

Отчет принимается и работа считается выполненной при выполнении требований к оформлению отчета и получении не менее 60% правильных ответов на заданные вопросы преподавателя.

Вопросы для текущего контроля

Вопросы для текущего контроля направлены на оценку освоения учебного материала разделов рабочей программы дисциплины. Контроль проводится в форме собеседования, в ходе которого студент отвечает на вопросы преподавателя. Контрольное мероприятие считается выполненным, если студент дал не менее двух правильных ответов.

Перечень вопросов для текущего контроля входит в состав УМК дисциплины.

Курсовая работа

Курсовая работа представляется в печатном виде в формате, соответствующим «Положению по содержанию, оформлению, организации выполнения и защиты курсовых проектов и курсовых работ БГТУ».

Перечень тем курсовых проектов входит в состав УМК дисциплины.

Защита курсовой работы проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя или членов комиссии. В ходе защиты КР обучающиеся должны продемонстрировать культуру речи при изложении своих мыслей, логичность в постановке и изложении материала, необходимые начальные знания по существу обсуждаемой темы.

В результате защиты курсовой работы студенту выставляется оценка:

- оценка «отлично» выставляется, при правильном выполнении курсовой работы, правильных ответов студента на вопросы преподавателя от 90 до 100%;
- оценка «хорошо» выставляется, при незначительных ошибках в содержании курсовой работы, правильных ответов студента на вопросы преподавателя от 75 до 90%;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, при незначительных ошибках в содержании курсовой работы, правильных ответов студента на вопросы преподавателя от 50 до 75%.
- оценка «не защитил» выставляется, при значительных ошибках в содержании курсовой работы, при допущении принципиальных ошибок в ответах на вопросы преподавателя - правильных ответов менее 50%.

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Допуск к дифференцированному зачету оформляется при условии полного выполнения всех

мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий.

Дифференцированный зачет проходит в форме устных ответов на вопросы к дифференцированному зачету.

Критерии оценивания:

- правильные полные и четкие ответы на все вопросы преподавателя, при грамотном представлении, требуемого для пояснения, иллюстрированного материала – «зачтено-отлично»;
- правильные, но недостаточно полные и четкие ответы на поставленные преподавателем вопросы, при грамотном представлении иллюстрированного материала – «зачтено-хорошо»;
- правильные ответы на большую часть вопросов при недостаточном полном их освещении – «зачтено-удовлетворительно»;
- если студент не ориентируется в разделах дисциплины - "не зачтено".

Перечень вопросов к дифференцированному зачету представлен в УМК дисциплин.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1/23-2	ПСК-1/23-3	
4	7	Раздел 1. Классификация нагрузок.	21	12	8	4	9	30	20	Вопросы для текущего контроля, Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 2. Внутренние усилия и моменты на активном участке движения баллистической ракеты.	29	19	10	9	10	30	20	Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 3. Расчет на прочность сухих отсеков и баков.	20	10	10	0	10	20	30	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 4. Головные отсеки.	20	10	6	4	10	20	30	Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 5. Выполнение и защита КР.	18	0	0	0	18	0	0	Курсовая работа
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	

Критерии оценивания

ПСК-1/23-2

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Количественными показателями степени совершенства конструкции являются ...
 - № 2 Коэффициент безопасности - это
 - № 3 Коэффициенты запаса прочности - это
 - № 4 Метод доминирующей нагрузки для определения расчетного случая?
 - № 5 Метод условной нагрузки для определения расчетного случая?
 - № 6 Нормы прочности - это нормативные документы , которые содержат
 - № 7 Цель проверочного расчета на прочность?
 - № 8 Что такое расчетная схема конструкции?
 - № 9 Расчетный случай - это
 - № 10 Динамические нагрузки – это
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Толщину стенки цилиндрической обечайки бака определяют:
 - а - из соображений прочности, из условий устойчивости и выбирают максимальную;
 - б - из условий устойчивости;
 - в - из соображений прочности
 - № 2
 - давление наддува, топливного бака принято называть оптимальным с точки зрения прочности, если оно получено:
 - а - из условия равенства толщин стенок бака, полученных из условий устойчивости и из соображений прочности;
 - б - из условий устойчивости;
 - в - из соображений прочности
 - № 3 Обшивка сухого отсека выполняет следующие функции:
 - а - воспринимает крутящий момент и перерезывающую силу;
 - б - частично воспринимает изгибающий момент и осевую силу;
 - в - придает отсеку обтекаемую аэродинамическую форму;
 - г - воспринимает местные аэродинамические нагрузки и передает их на элементы продольного и поперечного силового набора
 - № 4 присоединенная обшивка – ширина части обшивки, примыкающей к стрингеру, которая:
 - а - участвует в совместной со стрингером, работе на сжатие;
 - б - воспринимает напряжения, равные напряжениям в стрингерах;
 - в - теряет устойчивость при малых нагрузках
 - № 5 редуцированный коэффициент характеризует:
 - а - отношение ширины присоединенной обшивки к расстоянию между стрингерами;
 - б - отношение среднего напряжения в обшивке к напряжению в стрингере;
 - в - степень участия обшивки в совместной работе со стрингерами при сжатии
 - № 6 В лонжеронном отсеке толщина обшивки выбирается:

а - из условия местной устойчивости участка обшивки, расположенного между двумя соседними лонжеронами;

б - такой, чтобы обеспечить целостность отсека при аэродинамическом нагреве;

в - из технологических соображений

№ 7

Эквивалентная осевая сила учитывает:

а - максимальное значение температуры, до которой нагревается отсек;

б - суммарные напряжения, создаваемые осевой силой и изгибающим моментом в оболочке;

с - напряжения, создаваемые перерезывающей силой

№ 8

Расчетная осевая сила учитывает:

а - напряжения, создаваемые перерезывающей силой;

б - суммарные напряжения, создаваемые осевой силой и изгибающим моментом в оболочке;

в - значение максимальной температуры, до которой нагревается отсек

№ 9

При выборе конструкционного материала для сухого отсека следует учитывать следующие требования:

а - обеспечение минимальной массы;

б - стоимостные;

в - технологические

№ 10

Аналитический критерий, позволяющий сравнивать материалы с точки зрения обеспечения минимальной массы, должен включать в себя соотношение между:

а - прочностью (жесткостью) материала и его стоимостью;

б - прочностью (жесткостью) материала и его технологичностью;

в - прочностью (жесткостью) материала и его плотностью

ПСК-1/23-3

Вопросы открытого типа:

№ 1

Статические нагрузки

№ 2

Функцию продольного силового набора в топливных баках

№ 3

Корпус работающего РДТТ в осевом направлении

№ 4

Число элементов продольного силового набора стрингерного отсека выбирается из условия

№ 5

Силы инерции всегда направлены в сторону

№ 6

Принцип Д'Аламбера. Тело будет находится в равновесии если

№ 7

Как определить нормальное ускорение в поперечном сечении ЛА?

№ 8

В поперечном сечении корпуса, где перерезывающая сила равна нулю - изгибающий момент принимает

№ 9

В поперечном сечении корпуса, где изгибающий момент максимальный

№ 10

Равновесная температура обшивки ЛА - это температура возникающая в результате

Вопросы закрытого типа:

№ 1

понятие базовой пластинки используется для выбора:

а - числа продольных элементов силового набора;

- б - формы профиля элементов силового набора;
- в - числа поперечных элементов силового набора

№ 2

Отсек с равноустойчивыми элементами продольного силового набора и обшивкой называется:

- а - стрингерным;
- б - лонжеронным;
- в - монококовым

№ 3

Критические напряжения общей потери устойчивости гладкой оболочки зависят от следующих геометрических параметров:

- а - относительной толщины (толщина/радиус);
- б - длины оболочки;
- в - радиуса оболочки;
- г - толщины оболочки

№ 4

Критические напряжения общей потери устойчивости оболочки шпангоутного отсека определяются как для:

- а - ортотропной оболочки;
- б - анизотропной оболочки;
- в - изотропной оболочки;
- г - конструктивно-анизотропной оболочки

№ 5

Для сухих отсеков с равноустойчивыми элементами силового набора и обшивкой, минимизацию массы проводят по параметру:

- а - критические напряжения общей потери устойчивости;
- б - расчетная осевая нагрузка;
- в - расчетный изгибающий момент

№ 6

Цель проектировочного расчета на прочность:

- а - оценка степени массового и конструктивного совершенства готовой конструкции;
- б - определение наиболее опасных режимов эксплуатации конструкции;
- в - определение основных размеров конструкции по её заданным габаритам и внешним нагрузкам

№ 7

Какими составляющими аэродинамической нагрузки можно пренебречь при расчете осевых внутренних усилий:

а - волновое сопротивление;

б - донное давление;

в - трение.

№ 8

Допускаемые напряжения при оценке несущей способности по методу допускаемых напряжений:

а - совпадают с расчетными напряжениями от действия нагрузок;

б - совпадают с напряжениями предела пропорциональности;

в - составляют долю от предела пропорциональности.

№ 9

Особенности деления корпуса БР на участки при определении осевых внутренних усилий на активном участке траектории:

а - полусферическое притупление головного отсека выделяется в отдельный участок;

б - за границы участков принимаются границы отсеков;

в - границы участков совпадают с плоскостью проходящей через поверхность жидкости в топливном баке;

г - границы участков проходят по сечениям крепления сосредоточенных грузов.

№ 10

Особенности деления корпуса БР на участки при определении перерезывающих сил и изгибающих моментов на активном участке траектории:

а - полусферическое притупление головного отсека не выделяется в отдельный участок;

б - поперечные нагрузки определяются возмущенным движением из-за воздействия ветра;

в - органы управления компенсируют ветровое воздействие и ракета не вращается вокруг центра масс.