

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Левихин А.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Направление/специальность подготовки	24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Цифровые технологии проектирования и конструирования ракетных систем
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: 2025

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:

ПК-8.4 — Способен разрабатывать конструктивно-силовые и компоновочные схемы изделий ракетной техники и их составных частей

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-8.4

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..

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: **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
- ПК-8.4 — Способен разрабатывать конструктивно-силовые и компоновочные схемы изделий ракетной техники 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		ПК-3.4
4	7	Раздел 1. Классификация нагрузок. Силовые нагрузки. Силы инерции. Перегрузки. Аэродинамические нагрузки. Нагрузки при наземной эксплуатации.	21	12	8	4	9	30
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
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
4	7	Раздел 4. Головные отсеки. Расчетные случаи. Головной отсек с обычным наполнителем. Головной отсек с грузами.	20	10	6	4	10	20
4	7	Раздел 5. Выполнение и защита КР. Выполнение этапов КР, оформление и защита КР.	18	0	0	0	18	0
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	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
Всего за 7 семестр			57

3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Этап 1. Анализ нагрузок, действующих на элемент конструкции в процессе функционирования ЛА.	1 - 2	1
Этап 2. Этап 2. Обоснование силовой схемы элемента, выбор материала и расчетного случая. Проведение проектировочных расчетов.	3 - 10	8
Этап 3. Этап 3. Проведение проверочных расчетов на прочность. Анализ результатов, оценка запасов прочности и устойчивости.	11 - 13	4
Этап 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*:

ПК-8.4 Способен разрабатывать конструктивно-силовые и компоновочные схемы изделий ракетной техники и их составных частей.

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. . 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) В. И. Погорелов. . Строительная механика летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (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

Для дифференциального зачета балльно-рейтинговой системой, установлены следующие оценки: менее 51 балла – не зачтено;

(51 – 74) – зачтено-удовлетворительно;

(75 – 84) – зачтено-хорошо;
85 и более - зачтено-отлично

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		ПК-8.4	
4	7	Раздел 1. Классификация нагрузок.	21	12	8	4	9	30	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	Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 3. Расчет на прочность сухих отсеков и баков.	20	10	10	0	10	20	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 4. Головные отсеки.	20	10	6	4	10	20	Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 5. Выполнение и защита КР.	18	0	0	0	18	0	Курсовая работа
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	

Оценочные материалы по дисциплине ТЕОРИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ

ПК-8.4 - Способен разрабатывать конструктивно-силовые и компоновочные схемы изделий ракетной техники и их составных частей

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Количественными показателями степени совершенства конструкции

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Коэффициент безопасности - это

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Установить соответствие:

1. - определение коэффициентов запаса прочности и устойчивости.
2. - определение основных размеров конструкции по её заданным габаритам и внешним нагрузкам
3. - оценка степени массового и конструктивного совершенства готовой конструкции.

А - Цель проверочного расчета на прочность

Б - Цель проектировочного расчета на прочность

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Установить соответствие:

1. - тяга двигательной установки на маршевом режиме;
2. - тяга двигательной установки в момент запуска или выключения двигателя;
3. - давление наддува топливного бака.

А - статическая нагрузка;

Б - динамическая нагрузка.

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Установить последовательность проектировочного расчета на прочность:

1. - выбор метода расчета нагрузок;
2. - выбор расчетного случая;
3. - выбор материала;
4. - нормирование внешних нагрузок;
5. - составление расчетной схемы;
6. - проведение расчетов;
7. - полученные размеры уточняются по сортаменту.

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Установить последовательность составления расчетной схемы:

1. - упрощение геометрии конструкции - сведение к брусу, пластине, оболочке или их комбинации;
2. - упрощении нагрузки - сведение к эквивалентной и сосредоточенным;
3. - идеализация свойств материала;

4. - расчленение задачи на более мелкие и простые.
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
понятие базовой пластинки используется для выбора:
1. - числа продольных элементов силового набора;
 2. - формы профиля элементов силового набора;
 3. - числа поперечных элементов силового набора;
 4. - ширины присоединенной обшивки.
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Аналитический критерий, позволяющий сравнивать материалы с точки зрения обеспечения минимальной массы, должен включать в себя соотношение между:
1. - прочностью (жесткостью) материала и его стоимостью;
 2. - прочностью (жесткостью) материала и его технологичностью;
 3. - прочностью (жесткостью) материала и его плотностью;
 4. - прочностью (жесткостью) материала и его теплопроводностью.
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Отсек с равноустойчивыми элементами продольного силового набора и обшивкой называется:
1. - стрингерным;
 2. - лонжеронным;
 3. - монококовым
 4. - шпангоутным.
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
В лонжеронном отсеке толщина обшивки выбирается:
1. - из условия местной устойчивости участка обшивки, расположенного между двумя соседними лонжеронами;
 2. - такой, чтобы обеспечить целостность отсека при аэродинамическом нагреве;
 3. - из технологических соображений;
 4. - из технико-экономических соображений.
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Эквивалентная осевая сила учитывает:
1. - максимальное значение температуры, до которой нагревается отсек;
 2. - напряжения, создаваемые осевой силой
 3. - напряжения, создаваемые изгибающим моментом в оболочке;
 4. - напряжения, создаваемые перерезывающей силой
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
редукционный коэффициент характеризует:

1. - отношение ширины присоединенной обшивки к расстоянию между стрингерами;
2. - отношение среднего напряжения в обшивке к напряжению в стрингере;
3. - степень участия обшивки в совместной работе со стрингерами при сжатии;
4. - отношение ширины присоединенной обшивки к расстоянию между шпангоутами.