

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Левихин А.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ СИЛОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Направление/специальность подготовки	24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Информационно-измерительная техника и технологии
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Кафедра-разработчик рабочей программы	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

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	4	144	51	34	0	17	93	0	0	93	ЭКЗ.

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 АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Евстафьев Виктор Александрович, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ**

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

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ СИЛОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

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-6.1 — Способен создавать и поддерживать процессы жизненного цикла продукции в ракетно-космической промышленности, реализованные в информационных системах

ПК-6.2 — Способен сопровождать процесс подготовки и проведения испытаний космических аппаратов, космических систем и их составных частей на всех этапах жизненного цикла

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-6.1

знания:

1. Постановки задачи конструирования, содержания и особенностей процесса конструирования.
2. Основных особенностей расчета нагрузок, действующих на конструкции корпуса космического аппарата (КА).
3. Конструктивно-силовых схем типовых конструкций КА.
4. Особенности и применения конструкционных материалов.;

умения:

Рассчитывать нагрузки, действующие на конструкции корпуса КА;

навыки:

Анализировать особенности, достоинства и недостатки конструктивно-силовых схем типовых конструкций КА..

ПК-6.2

знания:

1. Устройства и особенностей функционирования стендов для испытаний силовых конструкций КА.

2. Устройства и особенностей функционирования первичных преобразователей, используемых при испытаниях силовых конструкций космических аппаратов.;

умения.;

умения:

1. Разрабатывать принципиальные схемы стендов для испытаний силовых конструкций КА.

2. Разрабатывать принципиальные схемы измерительных систем, используемых при испытаниях силовых конструкций КА.;

навыки:

1. Анализировать особенности, достоинства и недостатки стендов для испытаний силовых конструкций КА.

2. Анализировать особенности, достоинства и недостатки первичных преобразователей, используемых при испытаниях силовых конструкций КА..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ СИЛОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ** 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: **ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**.

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
- ОПК-5 — Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших
- ПК-6.1 — Способен создавать и поддерживать процессы жизненного цикла продукции в ракетно-космической промышленности, реализованные в информационных системах

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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-6.1	ПК-6.2
4	7	Раздел 1. Общие сведения о силовых конструкциях космических аппаратов и их нагружении. Требования, предъявляемые к конструкции. Классификация нагрузок. Статические нагрузки. Внешние силы. Внутренние силовые факторы. Динамические нагрузки. Конструктивно-силовые схемы (КСС) отсеков корпуса КА. КСС и формы топливных баков. КСС солнечных батарей. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Особенности и применение металлических и композиционных конструкционных материалов.	53	21	17	4	32	30	20
4	7	Раздел 2. Проектировочный прочностной расчет типовых несущих конструкций КА. Герметичный приборный отсек. Стрингерный отсек. Ферменный отсек. Подвесной сферический бак. Солнечная батарея.	51	17	9	8	34	30	20
4	7	Раздел 3. Измерительно-информационная техника при статических испытаниях конструкций КА. Стенды для статических испытаний конструкций КА. Измерительные системы стендов.	19	6	4	2	13	20	30
4	7	Раздел 4. Измерительно-информационная техника при динамических испытаниях конструкций КА. Стенды для динамических испытаний конструкций КА. Измерительные системы стендов.	21	7	4	3	14	20	30
Всего за 7 семестр			144	51	34	17	93	100	100
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие сведения о силовых конструкциях космических аппаратов и их нагружении.	Расчет нагрузок, действующих на конструкции отсеков корпуса КА.	4
2	Раздел 2. Проектировочный прочностной расчет типовых несущих конструкций КА.	Проектировочный прочностной расчет конструкции корпуса герметичного приборного отсека космического аппарата.	5
3		Проектировочный прочностной расчет конструкции ферменного отсека.	3
4	Раздел 3. Измерительно-информационная техника при статических испытаниях конструкций КА.	Тензорезисторы: схемы размещения, схемы подключения, определение напряжений по показаниям тензорезисторов.	2
5	Раздел 4. Измерительно-информационная техника при динамических испытаниях конструкций КА.	Виды возбудителей колебаний вибростендов. Виды датчиков виброускорений.	3
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. Общие сведения о силовых конструкциях космических аппаратов и их нагружении.	Изучение литературы по теме раздела.	16
2		Выполнение практического задания.	10
3		Подготовка к сдаче практического задания.	6
4	Раздел 2. Проектировочный прочностной расчет типовых	Изучение литературы по	8

	несущих конструкций КА.	теме раздела.	
5		Выполнение практических заданий.	18
6		Подготовка к сдаче практических заданий.	8
7	Раздел 3. Измерительно-информационная техника при статических испытаниях конструкций КА.	Изучение литературы по теме раздела.	5
8		Выполнение практического задания.	5
9		Подготовка к сдаче практического задания.	3
10	Раздел 4. Измерительно-информационная техника при динамических испытаниях конструкций КА.	Изучение литературы по теме раздела.	5
11		Выполнение практического задания.	6
12		Подготовка к сдаче практического задания.	3
Всего за 7 семестр			93

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					Отч. по ПЗ	ДР				ДР			Отч. по ПЗ			ДР	ОС, Отч. по ПЗ

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- ОС – устный опрос студентов.

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- устный опрос студентов.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. А. Евстафьев. . Конструирование космических аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
2. В. А. Евстафьев. . Конструирование космических аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
3. В. А. Евстафьев. . Испытания на удар. [СПб.]БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
4. Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем. М.: Логос, 2003, 17 экз.
5. М. Д. Евтифьев. . Испытания ракетно-космической техники. КрасноярскБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, 50 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Б. П. Соустин, Н. А. Тестоедов, Н. А. Рудомёткин. . Виброиспытания космических аппаратов. Новосибирск: Наука, 2000, 3 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <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:

не требуется.

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. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

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 **ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ СИЛОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ** 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 АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-6.1 Способен создавать и поддерживать процессы жизненного цикла продукции в ракетно-космической промышленности, реализованные в информационных системах;

ПК-6.2 Способен сопровождать процесс подготовки и проведения испытаний космических аппаратов, космических систем и их составных частей на всех этапах жизненного цикла.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с силовыми конструкциями космических аппаратов, их нагружением и испытаниями.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- устный опрос студентов.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 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. Общие сведения о силовых конструкциях космических аппаратов и их нагружении.		
Изучение литературы по теме раздела.	В. А. Евстафьев. . Конструирование космических аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-4)	16
Выполнение практического задания.		10
Подготовка к сдаче практического задания.		6
Итого по разделу 1		32
Раздел 2. Проектировочный прочностной расчет типовых несущих конструкций КА.		
Изучение литературы по теме раздела.	В. А. Евстафьев. . Конструирование космических аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (2, 3) В. А. Евстафьев. . Конструирование космических аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (5)	8
Выполнение практических заданий.		18
Подготовка к сдаче практических заданий.		8
Итого по разделу 2		34
Раздел 3. Измерительно-информационная техника при статических испытаниях конструкций КА.		
Изучение литературы по теме раздела.	Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (7) М. Д. Евтифьев. . Испытания ракетно-космической техники: КрасноярскБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1)	5
Выполнение практического задания.		5
Подготовка к сдаче практического задания.		3
Итого по разделу 3		13
Раздел 4. Измерительно-информационная техника при динамических испытаниях конструкций КА.		
Изучение	В. А. Евстафьев. . Испытания на удар: [СПб.]БГТУ "ВОЕНМЕХ" им.	5

литературы по теме раздела.	Д. Ф. Устинова, 2009 (1, 2)	
Выполнение практического задания.	Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (7)	6
Подготовка к сдаче практического задания.	Б. П. Соустин, Н. А. Тестоедов, Н. А. Рудомёткин. . Виброиспытания космических аппаратов: Новосибирск: Наука, 2000 (3, 5)	3
Итого по разделу 4		14

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- устный опрос студентов;
- отчет по практическому заданию;
- экзамен.

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.

Устный опрос студентов

Каждому студенту устно задаются два вопроса по разделам. Ответы зачитываются при отсутствии в них грубых ошибок.

Перечень контрольных вопросов входит в состав УМК дисциплины.

Отчет по практическому заданию

Отчет по практическому заданию (семестр 7 раздел 1, семестр 7 раздел 2, семестр 7 раздел 3, семестр 7 раздел 4):

Отчеты по практическому заданию представляются на листах формата А4. Студент допускается к защите задания, если в решении отсутствуют ошибки. Защита проходит в форме ответов студента на три вопроса преподавателя. Максимальное количество баллов за одно практическое задание – 100.

Основаниями для снижения количества баллов являются:

- погрешности в оформлении отчета – 5-10 баллов;
- небольшие погрешности в ответе на один из трех вопросов – 5-10 баллов;
- неполный ответ на один из трех вопросов – 10-20 баллов;
- неудовлетворительный ответ на один из трех вопросов – 20-40 баллов.

Практическое задание зачитывается при наборе студентом не менее 60 баллов.

Комплект практических заданий входит в состав УМК дисциплины.

Экзамен

К экзамену допускаются студенты, защитившие все практические задания, предусмотренные рабочей программой.

Экзамен проходит в форме письменных ответов студентов на два вопроса экзаменационного билета. Максимальное количество баллов 100. Основаниями для снижения количества баллов являются:

- небольшие погрешности в ответе на один из двух вопросов – 5-10 баллов;
- неполный ответ на один из двух вопросов – 15-30 баллов;
- неудовлетворительный ответ на один из двух вопросов – 41 балл.

Оценки:

- «отлично» – 86-100 баллов;
- «хорошо» – 75-84 баллов;
- «удовлетворительно» – 51-74 баллов;
- "неудовлетворительно" - менее 51 балла.

Вопросы к экзамену размещены в УМК дисциплины.

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-6.1	ПК-6.2	
4	7	Раздел 1. Общие сведения о силовых конструкциях космических аппаратов и их нагружении.	53	21	17	4	32	30	20	Отчет по практическому заданию, Устный опрос студентов
4	7	Раздел 2. Проектировочный прочностной расчет типовых несущих конструкций КА.	51	17	9	8	34	30	20	Отчет по практическому заданию, Устный опрос студентов
4	7	Раздел 3. Измерительно-информационная техника при статических испытаниях конструкций КА.	19	6	4	2	13	20	30	Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 4. Измерительно-информационная техника при динамических испытаниях конструкций КА.	21	7	4	3	14	20	30	Отчет по практическому заданию
Всего за 7 семестр			144	51	34	17	93	100	100	
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	100	

**Оценочные материалы по дисциплине ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ
ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ СИЛОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

ПК-6.1 - Способен создавать и поддерживать процессы жизненного цикла продукции в ракетно-космической промышленности, реализованные в информационных системах

- № 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Из какого материала целесообразнее изготовить конструкцию рефлектора параболической антенны космического аппарата, чтобы уменьшить термоупругие деформации рефлектора?
1. Сталь.
 2. Алюминиевый сплав.
 3. Магниевый сплав.
 4. Углепластик.
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Сформулируйте постановку задачи конструирования.
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие утверждения относятся к солнечным батареям (СБ) с гибкой подложкой?
1. СБ в транспортировочном положении занимает мало места.
 2. Подложка имеет высокую изгибную жесткость.
 3. Для выработки электрической энергии используются тонкопленочные фотоэлектрические преобразователи (ФЭП).
 4. В качестве подложки используется сетка из струн.
- № 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Что такое удельная прочность материала при растяжении?
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность
Установите последовательность по порядку повышения предела прочности следующих конструкционных материалов:
1. Титановый сплав ВТ6
 2. Алюминиевый сплав АМг6
 3. Алюминиевый сплав В95
 4. Алюминиевый сплав Д16
 5. Алюминий.
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Чему равно внутреннее избыточное давление в негерметичном отсеке КА (размерность в Па) при давлении окружающей среды $0,5 \cdot 10^5$ ($0,5$ на десять в пятой степени) Па?
1. $0,5 \cdot 10^5$
 2. 0
 3. 10^5
 4. $1,5 \cdot 10^5$
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

В каких случаях конструкцию необходимо рассчитывать на устойчивость?

1. В тонкостенной конструкции действуют растягивающие напряжения.
2. Стержень нагружен продольной сжимающей нагрузкой.
3. Сплошной цилиндр нагружен продольной сжимающей нагрузкой.
4. В тонкостенной цилиндрической оболочке действуют меридиональные сжимающие напряжения.

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Как зависит устойчивость тонкой цилиндрической оболочки при продольном сжатии от несовершенств ее формы?

1. Не зависит.
2. Чем больше несовершенств формы, тем ниже устойчивость.
3. Чем больше несовершенств формы, тем выше устойчивость.
4. По разному в зависимости от вида несовершенства формы.

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность разработки конструкции КА.

1. Оптимизация параметров конструкции для каждого из опорных вариантов конструктивно-силовых схем (КСС).
2. Детальная конструктивно-технологическая проработка конструкции.
3. Анализ возможных вариантов КСС. Выбор нескольких опорных вариантов.
4. Разработка конструкторской документации.
5. Анализ информации о существующих и перспективных технических решениях, патентный поиск.
6. Доводочные испытания конструкции (при необходимости).
7. Выбор рациональной КСС.

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Из каких двух условий находятся частота колебаний панели солнечной батареи при раскрытии (сразу после фиксации панели в рабочем положении) и максимальный прогиб конца панели?

1. Из равенства максимальной кинетической энергии и максимальной потенциальной энергии системы при колебаниях.
2. Из условия прочности панели.
3. Из равенства кинетической энергии панели при ее установке в рабочее положение и максимальной кинетической энергии системы при колебаниях.
4. Из уравнения колебаний системы с одной степенью свободы.

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

1. Из какого условия находится количество шпангоутов в стрингерном отсеке?
2. Из какого условия находится количество стрингеров в стрингерном отсеке?
3. Из какого условия находится толщина стенки металлической оболочки, нагруженной внутренним давлением.
- А. Из условия устойчивости части обшивки между двумя соседними стрингерами.

Б. Из условия устойчивости оболочки.

В. Из условия устойчивости стрингера с прилегающей полосой обшивки как сжатого стержня.

Г. Из условия прочности оболочки.

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

1. Какое утверждение относится к топливному отсеку с отдельными баками?

2. Какое утверждение относится к топливному отсеку с совмещенными баками?

3. Какое утверждение относится к подвесному сферическому баку диаметром 0,4 м с вытеснительной подачей топлива?

А. Гидростатическим давлением жидкости можно пренебречь по сравнению с давлением наддува бака.

Б. Более надежно разделены самовоспламеняющиеся компоненты топлива.

В. Эта схема позволяет уменьшить длину топливного отсека.

ПК-6.2 - Способен сопровождать процесс подготовки и проведения испытаний космических аппаратов, космических систем и их составных частей на всех этапах жизненного цикла

№ 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Укажите пункт, не имеющий отношения к назначению фитингов переходного ферменного отсека.

1. Соединение ферменного отсека с другими отсеками.

2. Обеспечение прочности стержней.

3. Соединение концов стержней.

4. Передача нагрузок к ферменному отсеку и от ферменного отсека.

№ 2 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность случаев нагружения космического аппарата в составе ракеты-носителя (РН).

1. Максимум продольной перегрузки.

2. Подъем ракеты-носителя в вертикальное положение.

3. Максимум поперечной перегрузки.

4. Транспортировка РН к старту.

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из следующих утверждений верны?

1. Пьезоэлектрические датчики виброускорений не могут измерять постоянное ускорение.

2. Недостатками алюминиевого сплава АМгб являются низкие пределы текучести и прочности.

3. Модуль упругости углепластика в направлении армирования ниже, чем в направлении, перпендикулярном направлению армирования.

4. Оболочка топливного бака, нагруженного внутренним избыточным давлением, работает на устойчивость.

№ 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Перечислите три модификации мостовой схемы подключения тензорезисторов, используемых при прочностных испытаниях конструкций.

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

1. Какие достоинства относятся к электродинамическим возбудителям колебаний (виброприводам).

2. Какие достоинства относятся к гидравлическим виброприводам.
- А. Широкий диапазон воспроизводимых частот колебаний.
- Б. Большое выталкивающее усилие.
- В. Возможность плавного регулирования колебаний.
- Г. Способность воспроизведения случайных вибраций в широком диапазоне частот.
- Д. Широкий диапазон амплитуд перемещений.

№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какие виды тензорезисторов используются для экспериментального исследования напряженно-деформированного состояния конструкции?

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

1. Укажите, какие утверждения относятся к стрингерному отсеку.

2. Укажите, какие утверждения относятся к лонжеронному отсеку.

А. Меридиональные напряжения в элементах продольного силового набора значительно превышают меридиональные напряжения в обшивке.

Б. Отсек содержит большое количество элементов продольного силового набора.

В. Меридиональные напряжения в элементах продольного силового набора и обшивке практически одинаковы.

Г. Данная конструктивно-силовая схема отсека используется преимущественно при воздействии на отсек сосредоточенных продольных сжимающих усилий.

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность по порядку повышения плотности следующих конструкционных материалов:

1. Титановый сплав ВТ6.

2. Алюминиевый сплав АМг6.

3. Сталь 30ХГСА.

4. Магнийевый сплав МА2.

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Для чего служат промежуточные шпангоуты в цилиндрическом стрингерном отсеке, нагруженном продольной сжимающей силой?

1. Для обеспечения устойчивости обшивки отсека.

2. Для обеспечения устойчивости элементов стрингера.

3. Для обеспечения устойчивости отсека.

4. Для обеспечения прочности отсека.

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Из какого материала целесообразно изготовить оболочку цилиндрического топливного бака.

1. Алюминиевый сплав В95.

2. Алюминиевый сплав Д16.

3. Алюминиевый сплав АМг6.

4. Алюминиевый сплав В96.

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие утверждения относятся к вафельным оболочкам?

1. Цилиндрическую оболочку с точки зрения массы выгодно использовать при больших продольных сжимающих нагрузках.
2. Цилиндрическую оболочку с точки зрения массы выгодно использовать при малых габаритах (радиусах)..
3. Цилиндрическую оболочку с точки зрения массы выгодно использовать при малых продольных сжимающих нагрузках.
4. Цилиндрическую оболочку с точки зрения массы выгодно использовать при больших габаритах (радиусах).

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из следующих утверждений верны?

1. Вибростенды с механическими виброприводами позволяют получить большие амплитуды перемещений.
2. Цилиндрический стрингерный отсек рационально использовать в том случае, когда на конструкцию действуют продольные сжимающие усилия.
3. Вибростенды с гидравлическими виброприводами не позволяют получить больших амплитуд перемещений.
4. Боропластики имеют высокую стоимость.