

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Левихин А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Направление/специальность подготовки	24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование и оценка эффективности зенитных ракетных комплексов
Уровень высшего образования	Магистратура
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	
5	10	3	108	51	17	0	34	57	0	0	57	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ  
Щеглов Дмитрий Константинович, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

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 СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

### **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-9.1 — Способен разрабатывать сложные компоновочные чертежи, схемы и электронные модели зенитных ракетных комплексов

ПК-9.4 — Способен планировать и организовывать разработку конструкторской документации на зенитные ракетные комплексы

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-9.1**

*знания:*

понимание состава и содержания основных документов входящих в проектно-конструкторскую, рабочую конструкторскую и технологическую документацию на изделия и элементы электронных моделей зенитных ракетных комплексов;

*умения:*

разрабатывать 3D-модели, проектно-конструкторскую, рабочую конструкторскую и технологическую документацию на изделия и элементы зенитных ракетных комплексов;

*навыки:*

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

### **ПК-9.4**

*знания:*

планирование состава и содержания основных документов входящих в проектно-конструкторскую, рабочую конструкторскую и технологическую документацию на изделия и элементы электронных моделей зенитных ракетных комплексов;

*умения:*

организация разработки 3D-модели, проектно-конструкторской, рабочей конструкторской и технологической документации на изделия и элементы зенитных ракетных комплексов;

*навыки:*

использовать компьютерные технологии на стадиях планирования и организации для синтеза проектных решений на всех этапах проектирования зенитных ракетных комплексов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОСНОВЫ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ, СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АЭРОГИДРОМЕХАНИКИ.**

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:

- ПК-9.5 — Способен вести поиск и внедрение перспективных технических решений и технологий при проектировании зенитных ракетных комплексов
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

### 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-9.1	ПК-9.4
5	10	Раздел 1. Системы управления жизненным циклом изделия. Понятия управления жизненным циклом изделия. Нормативные документы. Типовые роли пользователей. Базовые сценарии работы пользователей.	20	14	12	2	6	30	30
5	10	Раздел 2. Анализ прочности конструкции и способы ее оптимизации. Принципы прочностного анализа и оптимизации конструкции элементов летательных аппаратов. Типовой сценарий постановки задачи и анализ прочности конструкции. Постановка задачи и выполнение оптимизационного расчета.	51	19	3	16	32	40	40
5	10	Раздел 3. Анализ влияния формы конструкции летательного аппарата на подъемную силу. Постановка задачи гидро-газодинамического анализа. Исследование влияния формы ЛА на величину подъемной силы.	37	18	2	16	19	30	30
Всего за 10 семестр			108	51	17	34	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Системы управления жизненным циклом изделия.	Типовой сценарий работы конструктора	2
2	Раздел 2. Анализ прочности конструкции и способы ее оптимизации.	Анализ прочности 3D-сборки	8
3		Оптимизация конструкции 3D-сборки	8
4	Раздел 3. Анализ влияния формы конструкции летательного аппарата на подъемную силу.	Анализ влияния формы конструкции летательного аппарата на подъемную силу	16
Всего за 10 семестр			34

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Системы управления жизненным циклом изделия.	Типовой сценарий работы конструктора	6
2	Раздел 2. Анализ прочности конструкции и способы ее оптимизации.	Анализ прочности 3D - сборки	16
3		Оптимизация конструкции 3D-сборки	16
4	Раздел 3. Анализ влияния формы конструкции летательного аппарата на подъемную силу.	Анализ влияния формы конструкции летательного аппарата на подъемную силу	19
Всего за 10 семестр			57

### 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
10				ТекК		ДР			Отч. по ПЗ	ДР					Отч. по ПЗ	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- 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;
- 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. А. А. Алямовский. . SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011, эл. рес.
2. В. И. Погорелов. . Система и её жизненный цикл: введение в CALS-технологии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
3. О. В. Дунай, В. М. Чефанов. . Механика жидкости и газа. Расчет характеристики гидравлической системы. Санкт-Петербург: Лань, 2020, эл. рес.
4. П. Д. Дьячкова, В. А. Зазимко, А. В. Горохов. . Обтекание ромбовидного профиля сверхзвуковым потоком газа. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, эл. рес.
5. С. Г. Пачкин. . Автоматизация управления жизненным циклом продукции . Кемерово: КемГУ, 2018, эл. рес.

### 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. [https://ascon.ru/source/info\\_materials/2020/loodsman-plm/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3\\_PLM\\_%D0%90%D0%A1%D0%9A%D0%9E%D0%9D.pdf](https://ascon.ru/source/info_materials/2020/loodsman-plm/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3_PLM_%D0%90%D0%A1%D0%9A%D0%9E%D0%9D.pdf);
2. [https://ascon.ru/source/info\\_materials/2018/APM\\_FEM-FAQ.pdf](https://ascon.ru/source/info_materials/2018/APM_FEM-FAQ.pdf);
3. <https://znanierussia.ru/articles/%D0%90%D1%8D%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B> — Аэродинамика: основы, законы и применение в технике.

### 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](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. SolidWorks 2015 R5;
3. ЛОЦМАН:PLM 2014;
4. КОМПАС-3D V21.

### 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. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
3. SolidWorks 2015 R5;
4. ЛОЦМАН:PLM 2014;
5. КОМПАС-3D V21.

### **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 **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.04.01 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-9.1 Способен разрабатывать сложные компоновочные чертежи, схемы и электронные модели зенитных ракетных комплексов;  
ПК-9.4 Способен планировать и организовывать разработку конструкторской документации на зенитные ракетные комплексы.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с с 3D -моделированием сложных систем их расчетом и методами коллективной работы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- 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 (**17 ч.**), практические занятия (**34 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.
<b>Раздел 1. Системы управления жизненным циклом изделия.</b>		
Типовой сценарий работы конструктора	С. Г. Пачкин. . Автоматизация управления жизненным циклом продукции : Кемерово: КемГУ, 2018 (1) В. И. Погорелов. . Система и её жизненный цикл: введение в CALS-технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1)	6
Итого по разделу 1		6
<b>Раздел 2. Анализ прочности конструкции и способы ее оптимизации.</b>		
Анализ прочности 3D - сборки	А. А. Алямовский. . SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи: Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011 (1)	16
Оптимизация конструкции 3D-сборки		16
Итого по разделу 2		32
<b>Раздел 3. Анализ влияния формы конструкции летательного аппарата на подъемную силу.</b>		
Анализ влияния формы конструкции летательного аппарата на подъемную силу	О. В. Дунай, В. М. Чефанов. . Механика жидкости и газа. Расчет характеристики гидравлической системы: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (1) П. Д. Дьячкова, В. А. Зазимко, А. В. Горохов. . Обтекание ромбовидного профиля сверхзвуковым потоком газа: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1)	19
Итого по разделу 3		19

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

#### Вопросы для текущего контроля

1. Понятие CAD-системы
2. Понятие САМ-системы
3. Понятие САРР-системы
4. Понятие САЕ-системы
5. Задачи, решаемые CAD-системами «легкого» класса
6. Задачи, решаемые CAD-системами «среднего» класса
7. Задачи, решаемые CAD-системами «тяжелого» класса
8. Принципы и ограничения операции выдавливания
9. Принципы и ограничения операции вращения
10. Принципы и ограничения операции выдавливания по траектории
11. Принципы и ограничения операции выдавливания по сечениям
12. Принцип построения сборочной единицы «снизу-вверх».
13. Принцип построения сборочной единицы «сверху вниз».
14. Последовательность создания детали с исполнениями.
15. Последовательность создания листовой детали.
16. Последовательность выпуска комплекта КД.
17. Принцип создания отчета произвольной формы по сборочной единице.
18. Принцип подготовки и выпуска спецификации.
19. Этапы подготовки и выполнения расчета на прочность
20. Этапы подготовки и выполнения расчета на обтекание.

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.

#### Отчет по практическому заданию

Варианты практических заданий представлены в УМК дисциплины.

Зачтено - практическая работа выполнена верно.

Не зачтено - практическая работа выполнена не верно: содержит ошибки в расчетах, анализе графиков или таблиц, некорректно сформулирован вывод по работе.

Выполнять практические работы необходимо точно в указанные сроки.

#### Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет проводится в форме собеседования, в ходе которого студент отвечает на вопросы преподавателя.

Список вопросов к дифференцированному зачету приведен в УМК дисциплины.

Критерии оценивания:

- оценка “Зачтено-отлично” выставляется студенту, прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает принятые решения.
- оценка “Зачтено-хорошо” выставляется студенту, знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
- оценка “Зачтено-удовлетворительно” выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала.
- оценка “Не зачтено” выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями пытается ответить на вопросы.

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-9.1	ПК-9.4	
5	10	Раздел 1. Системы управления жизненным циклом изделия.	20	14	12	2	6	30	30	Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 2. Анализ прочности конструкции и способы ее оптимизации.	51	19	3	16	32	40	40	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 3. Анализ влияния формы конструкции летательного аппарата на подъемную силу.	37	18	2	16	19	30	30	Отчет по практическому заданию
Всего за 10 семестр			108	51	17	34	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100	

**ПК-9.1 - Способен разрабатывать сложные компоновочные чертежи, схемы и электронные модели зенитных ракетных комплексов**

- № 1 Прочитайте текст и установите соответствие  
Установите верное соответствие:
1. CAE-система
  2. CAM-система
  3. CALS-система
- А. общее название для систем автоматизированной подготовки производства и промышленных процессов.
- Б. компьютерная технология, моделирующая и визуализирующая пространственно-временное развитие исследуемого процесса.
- В. совокупность принципов и технологий информационной поддержки жизненного цикла продукции на всех стадиях её существования.
- Г. общее название для программ и программных пакетов, предназначенных для решения различных инженерных задач: расчётов, анализа и симуляции физических процессов.
- Д. прикладное программное обеспечение для управления жизненным циклом продукции.
- Е. организационно-техническая система, обеспечивающая управление всей информацией об изделии.
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Метод доминирующей нагрузки для определения расчетного случая?
- № 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Расчетный случай - это...
- № 4 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
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Критические напряжения общей потери устойчивости оболочки шпангоутного отсека определяются как для:
1. ортотропной оболочки;
  2. анизотропной оболочки;
  3. изотропной оболочки;
  4. конструктивно-анизотропной оболочки
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Цель проектировочного расчета на прочность:
1. оценка степени массового и конструктивного совершенства готовой конструкции;
  2. определение наиболее опасных режимов эксплуатации конструкции;
  3. определение основных размеров конструкции по её заданным габаритам и внешним нагрузкам
- № 7 Прочитайте текст и установите соответствие  
Верно соотнесите категорию нормативно-технической документации и ее определение:
1. ГОСТ Р
  2. СТО
  3. СТП
- А. стандарт предприятия;
- Б. стандарт, принятый национальным органом по стандартизации
- В. стандарт научно-технических инженерных обществ и общественных объединений;
- Г. международные стандарты, утвержденные на территории Российской Федерации как национальные;
- № 8 Прочитайте текст и установите последовательность  
Укажите правильный порядок действий при проверочном расчете:
1. Нормирование внешних нагрузок.
  2. Выбор расчетных случаев.
  3. Составление расчетной схемы конструкции.
  4. Расчет поля напряжений.

5. Расчет коэффициентов запаса прочности и устойчивости.
- № 9 Прочитайте текст и установите последовательность  
Укажите правильный порядок этапов составления расчетной схемы:
1. Упрощение нагрузки;
  2. Упрощение геометрической формы конструкции;
  3. Расчленение задачи на более мелкие и простые;
  4. Идеализация свойств материала.
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
При выборе конструкционного материала для сухого отсека следует учитывать следующие требования:
1. обеспечение минимальной массы;
  2. стоимостные;
  3. технологические.
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Расчетная осевая сила учитывает:
1. напряжения, создаваемые перерезывающей силой;
  2. суммарные напряжения, создаваемые осевой силой и изгибающим моментом в оболочке;
  3. значение максимальной температуры, до которой нагревается отсек.
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Критические напряжения общей потери устойчивости гладкой оболочки зависят от следующих геометрических параметров:
1. относительной толщины (толщина/радиус);
  2. длины оболочки;
  3. радиуса оболочки;
  4. толщины оболочки.

**ПК-9.4 - Способен планировать и организовывать разработку конструкторской документации на зенитные ракетные комплексы**

- № 1 Прочитайте текст и установите последовательность  
Установите верную последовательность для этапов разработки проектной КД:
1. Изучение и анализ ТЗ
  2. Разработка эскизного проекта
  3. Подбор материалов
  4. Рассмотрение и утверждение КД эскизного проекта с присвоением документам литеры «Э»
  5. Разработка КД технического предложения
  6. Рассмотрение и утверждение КД технического предложения с присвоением КД литеры «П»
  7. Изготовление и испытание и/или разработка и анализ материальных макетов (при необходимости) и (или) разработка, анализ электронных макетов (при необходимости)
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Нагрузки – это
- № 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Что такое расчетная схема конструкции?
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие  
Установите соответствие:
1. Изотропный материал
  2. Анизотропный материал
  3. Ортотропный материал
- А. Материал, свойства которого переменны по взаимно перпендикулярным направлениям
- Б. Материал, свойства которого постоянны по любому направлению внутри него.
- В. Материал, свойства которого зависят от направления, в котором они определяются.
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Давление наддува, топливного бака принято называть оптимальным с точки зрения прочности, если оно получено:
1. из условия равенства толщин стенок бака, полученных из условий устойчивости и из соображений прочности;
  2. из условий устойчивости;
  3. из соображений прочности.
- № 6 Прочитайте текст и установите соответствие  
Установите соответствие:

1. Инженерный анализ
  2. Системный анализ
  3. Прогнозирование
- А. Применение научных, математических и аналитических принципов и процессов для выявления свойств и состояния исследуемой системы, устройства или механизма.
- Б. Совокупность исследований, предназначенных для проверки работоспособности, определенных эксплуатационных характеристик проектируемых изделий, а также существующих конструкций, оборудования при заданных условиях.
- В. Группа методов и решения проблем, основанных на выявлении свойств и состояния исследуемой системы.
- Д. Группа методов, нацеленная на анализ поведения систем при воздействии различных условий.
- № 7 Прочитайте текст и установите последовательность  
Определите последовательность действий при проектировании летательного аппарата:
1. Определение траектории.
  2. Определение формы ЛА.
  3. Расчет аэродинамической нагрузки.
  4. Расчет нагрева.
  5. Расчет на прочность.
  6. Расчет полей течения.
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Присоединенная обшивка – ширина части обшивки, примыкающей к стрингеру, которая:
1. участвует в совместной со стрингером, работе на сжатие;
  2. воспринимает напряжения, равные напряжениям в стрингерах;
  3. теряет устойчивость при малых нагрузках
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Особенности деления корпуса ракеты на участки при определении перерезывающих сил и изгибающих моментов на активном участке траектории:
1. полусферическое притупление головного отсека не выделяется в отдельный участок;
  2. поперечные нагрузки определяются возмущенным движением из-за воздействия ветра;
  3. органы управления компенсируют ветровое воздействие и ракета не вращается вокруг центра масс.
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Толщину стенки цилиндрической обечайки бака определяют:
1. из соображений прочности, из условий устойчивости и выбирают максимальную;
  2. из условий устойчивости;
  3. из соображений прочности
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Эквивалентная осевая сила учитывает:
1. максимальное значение температуры, до которой нагревается отсек;
  2. суммарные напряжения, создаваемые осевой силой и изгибающим моментом в оболочке;
  3. 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.