

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 ракетно-космических систем
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	
6	11	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

Сятчихин Алексей Александрович, 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 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-1.1 — Способен разрабатывать особо сложные теоретические, компоновочные чертежи, схемы и электронные модели летательного аппарата (ЛА)

ПК-1.4 — Способен планировать и организовывать разработку КД на ЛА, его агрегаты, узлы, комплексы и подсистемы ЛА

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-1.1

знания:

способность и готовность проводить техническое проектирование изделий ракетно-космической техники с использованием твердотельного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации на базе современных компьютерных технологий с целью определения параметров и объемно-массовых характеристик изделий, входящих в ракетно-космический комплекс;;

умения:

разработка трехмерных моделей и другой документации, используя специализированные пакеты программ;;

навыки:

применять компьютерные технологии на стадиях анализа и синтеза проектных решений на этапах проектирования;.

ПК-1.4

знания:

анализ взаимодействия отдельных элементов внутри конструкции с другими элементами;;

способность применять инженерно-технический подход к решению профессиональных проблем;;

умения:

выполнение инженерных расчетов, с применением специализированных пакетов программ;;

работа со специализированными пакетами программ для разработки трехмерных моделей, проведения инженерных расчетов;;

навыки:

оформления конструкторской, эксплуатационной и ремонтной документации согласно стандартам ГОСТ;.

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: **МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АЭРОГИДРОМЕХАНИКИ, ТЕОРИЯ И ТЕХНИКА ГИДРОАЭРОМЕХАНИЧЕСКОГО И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-3 — Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований на основе анализа научной и патентной литературы
- ПК-1.2 — Способен планировать и проводить эксперименты на моделях и специализированных стендах
- ПК-1.5 — Способен вести поиск и внедрение перспективных технических решений и технологий при проектировании ракет и космических аппаратов
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
- УК-6 — Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

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-1.1	ПК-1.4
6	11	Раздел 1. Системы автоматизированного проектирования. 1.1. Программное и аппаратное обеспечение CAD-систем. 1.2. Специальные аппаратные средства CAD-систем.	4	4	2	2	0	12	12
6	11	Раздел 2. Автоматизация конструкторских работ. 2.1. Создание параметрических моделей на основе алгоритмов. 2.2. Использование специализированных приложений и алгоритмической поддержки для автоматизации построения моделей.	36	17	5	12	19	24	24
6	11	Раздел 3. Автоматизация работ по технологической подготовке. 3.1. Аддитивные технологии. 3.2. Понятие САМ-систем. 3.3. Структура подготовки производства с применением САМ-систем.	34	15	5	10	19	30	30
6	11	Раздел 4. Автоматизация инженерных расчетов. 4.1. Структура и алгоритмы подготовки САЕ-анализа. 4.2. Порядок расчетов, задание структурных моделей. Нормирование.	34	15	5	10	19	34	34
Всего за 11 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 автоматизированного проектирования.	Специальные аппаратные средства САД-систем.	2
2	Раздел 2. Автоматизация конструкторских работ.	Создание 3D-модели сборки на основе параметрических зависимостей.	6
3		Алгоритмическое обеспечение САПР.	1
4		Алгоритмическое обеспечение САПР при использовании языков ООП.	2
5		Создание 3D-модели на основе параметрических зависимостей.	3
6	Раздел 3. Автоматизация работ по технологической подготовке.	Применение САМ-систем при автоматизации технологической подготовки производства.	2
7		Platform SDK для алгоритмической поддержки САМ.	4
8		Инструменты, предназначенные для формирования программ механообработки.	2
9		Аддитивные технологии.	2
10	Раздел 4. Автоматизация инженерных расчетов.	Расчетные схемы для САЕ-систем.	2
11		Структура и формирование САЕ-модели.	2
12		Параметрические САЕ-модели.	2
13		Автоматическое преобразование 3D модели на основе анализа САЕ-модели.	4
Всего за 11 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 2. Автоматизация конструкторских работ.	Подготовка к восприятию материала по теме раздела.	4

2		Подготовка к выполнению практической работы № 1.	14
3		Оформление отчета по работе № 1.	1
4	Раздел 3. Автоматизация работ по технологической подготовке.	Подготовка к восприятию лекционного материала по теме раздела.	4
5		Подготовка к выполнению практической работы № 2.	14
6		Оформление отчета по работе № 2.	1
7	Раздел 4. Автоматизация инженерных расчетов.	Подготовка к восприятию лекционного материала по теме раздела.	3
8		Подготовка к выполнению практической работы № 3.	15
9		Оформление отчета по работе № 3.	1
Всего за 11 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
11	Собес			ИПЗ		ДР			ИПЗ	ДР						ДР	ИПЗ, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Собес – собеседование;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- собеседование;
- индивидуальное практическое задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Системы CAD/CAM в производстве. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
2. А. А. Ляпков, А. А. Троян. . Полимерные аддитивные технологии. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
3. А. В. Побелянский, А. А. Левихин. . Проектирование авиационных и ракетных двигателей с применением CAD/CAM/CAE-систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.
4. А. В. Приёмышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль. . Компьютерная графика в САПР. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
5. А. И. Горунов. . Аддитивные технологии и материалы. КазаньБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.
6. А. С. Павлов. . Решение задач механики деформируемого твёрдого тела в программе ANSYS. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 42 экз.
7. Б. Н. Нуралин. . Методы математического моделирования и параметрической оптимизации технологических процессов в инженерных расчетах. Уральск: ЗКАТУ, 2017, эл. рес.
8. Д. М. Ушаков. . Введение в математические основы САПР. М.: ДМК Пресс, 2010, эл. рес.
9. Ж.-К. Сабоннадьер, Ж.-Л. Кулон. . Метод конечных элементов и САПР. М.: Мир, 1989, 5 экз.
10. К. Ли. . Основы САПР (CAD/CAM/CAE). СПб.: Питер, 2004, эл. рес.
11. М. А. Денисов. . Математическое моделирование теплофизических процессов. ANSYS и CAE-проектирование. Екатеринбург: Изд-во УрФУ, 2011, эл. рес.
12. М. Секулович. . Метод конечных элементов. М.: Стройиздат, 1993, эл. рес.
13. Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. . САПР в машиностроении. М.: Форум, 2010, 11 экз.
14. Ю. В. Скворцов, С. В. Глушков, А. И. Хромов. . Моделирование композитных элементов конструкций и анализ их разрушения в CAE-системах MSC.Patran-Nastran и ANSYS. СамараБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Авиакосмическое приборостроение;
2. Автоматизация процессов управления;
3. Геометрия и графика.

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

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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:

1. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
2. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
3. SolidWorks 2015 R5;
4. ЛОЦМАН:PLM 2014;
5. 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. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
4. SolidWorks 2015 R5;
5. ЛОЦМАН:PLM 2014;
6. 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-1.1 Способен разрабатывать особо сложные теоретические, компоновочные чертежи, схемы и электронные модели летательного аппарата (ЛА);

ПК-1.4 Способен планировать и организовывать разработку КД на ЛА, его агрегаты, узлы, комплексы и подсистемы ЛА.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проведением с использованием компьютерных технологий технической работы по компоновке, как всего изделия, так и отдельных его отсеков, разработке конструкции механизмов и узлов, входящих в изделие, выпуске технической документации на разрабатываемое изделие.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- собеседование;
- индивидуальное практическое задание.

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.
Раздел 2. Автоматизация конструкторских работ.		
Подготовка к восприятию материала по теме раздела.	А. В. Приёмывшев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль. . Компьютерная графика в САПР: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-5) К. Ли. . Основы САПР (CAD/CAM/CAE): СПб.: Питер, 2004 (1) . Системы CAD/CAM в производстве: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1-5)	4
Подготовка к выполнению практической работы № 1.	Д. М. Ушаков. . Введение в математические основы САПР: М.: ДМК Пресс, 2010 (1)	14
Оформление отчета по работе № 1.	Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. . САПР в машиностроении: М.: Форум, 2010 (1)	1
Итого по разделу 2		19
Раздел 3. Автоматизация работ по технологической подготовке.		
Подготовка к восприятию лекционного материала по теме раздела.	К. Ли. . Основы САПР (CAD/CAM/CAE): СПб.: Питер, 2004 (1) А. А. Ляпков, А. А. Троян. . Полимерные аддитивные технологии: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1) А. И. Горун. . Аддитивные технологии и материалы: КазаньБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1) . Системы CAD/CAM в производстве: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1)	4
Подготовка к выполнению практической работы № 2.	Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. . САПР в машиностроении: М.: Форум, 2010 (1)	14
Оформление отчета по работе № 2.	А. В. Побелянский, А. А. Левихин. . Проектирование авиационных и ракетных двигателей с применением CAD/CAM/CAE-систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1)	1
Итого по разделу 3		19
Раздел 4. Автоматизация инженерных расчетов.		
Подготовка к восприятию лекционного материала по теме раздела.	М. Секулович. . Метод конечных элементов: М.: Стройиздат, 1993 (1) Ж.-К. Сабоннадьер, Ж.-Л. Кулон. . Метод конечных элементов и САПР: М.: Мир, 1989 (1) К. Ли. . Основы САПР (CAD/CAM/CAE): СПб.: Питер, 2004 (1)	3
Подготовка к выполнению практической работы № 3.	М. А. Денисов. . Математическое моделирование теплофизических процессов. ANSYS и CAE-проектирование: Екатеринбург: Изд-во УрФУ, 2011 (1)	15
Оформление отчета по работе № 3.	А. С. Павлов. . Решение задач механики деформируемого твёрдого тела в программе ANSYS: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1) Р. Галлагер. . Метод конечных элементов. Основы: М.: Мир, 1984 (1) Б. Н. Нуралин. . Методы математического моделирования и	1

	<p>параметрической оптимизации технологических процессов в инженерных расчетах: Уральск: ЗКАТУ, 2017 (1)</p> <p>Ю. В. Скворцов, С. В. Глушков, А. И. Хромов. . Моделирование композитных элементов конструкций и анализ их разрушения в САЕ-системах MSC.Patran-Nastran и ANSYS: СамараБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1)</p>	
Итого по разделу 4		19

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- собеседование;
- индивидуальное практическое задание;
- 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.

Собеседование

Оценка остаточных знаний студента по предшествующим дисциплинам.

Индивидуальное практическое задание

Отчет по практическому заданию представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов;
- отсутствия необходимого графического материала;
- некорректной обработки результатов.

Защита отчета по ПЗ проходит в форме доклада студента по выполненной работе, ответов на вопросы преподавателя и предусматривает обсуждение порядка решения предусмотренных ее тематикой задач, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, работа и отчет считается принятыми.

Вопросы выдаются студенту выборочно. Практикуется как индивидуальная, так и групповая сдача работы, реализуемая в виде «круглого стола».

Перечень вопросов приведен в УМК дисциплины.

Дифференцированный зачет

Промежуточная аттестация по дисциплине в 11 семестре в виде дифференцированного зачета.

Условия допуска к сдаче дифференцированного зачета - выполнения предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий (защиты выполненных заданий практических работ).

Критерии оценивания:

- правильные полные и четкие ответы на все вопросы преподавателя, при технически грамотном представлении - «отлично»;
- правильные, но недостаточно полные и четкие ответы на поставленные преподавателем вопросы, при грамотном представлении материала - «хорошо»;
- правильные ответы на большую часть поставленных вопросов при недостаточном полном их освещении при достаточном грамотном оформлении материала - «удовлетворительно»;
- неправильные и неполные ответы на все поставленные преподавателем вопросы при технически неграмотном изложении - «неудовлетворительно».

Минимальные требования, предъявляемые к студенту для положительной оценки знаний.

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.

Перечень вопросов к дифференцированному зачету приведен 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-1.1	ПК-1.4	
6	11	Раздел 1. Системы автоматизированного проектирования.	4	4	2	2	0	12	12	Собеседование
6	11	Раздел 2. Автоматизация конструкторских работ.	36	17	5	12	19	24	24	Индивидуальное практическое задание
6	11	Раздел 3. Автоматизация работ по технологической подготовке.	34	15	5	10	19	30	30	Индивидуальное практическое задание
6	11	Раздел 4. Автоматизация инженерных расчетов.	34	15	5	10	19	34	34	Индивидуальное практическое задание
Всего за 11 семестр			108	51	17	34	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100	

Оценочные материалы по дисциплине **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

ПК-1.1 - Способен разрабатывать особо сложные теоретические, компоновочные чертежи, схемы и электронные модели летательного аппарата (ЛА)

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Метод доминирующей нагрузки для определения расчетного случая?
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Расчетный случай - это...
- № 3 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 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
- № 5 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
- № 6 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.

№ 7 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.

№ 8 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.

№ 9 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;

№ 10 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.

№ 11 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.

№ 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-1.4 - Способен планировать и организовывать разработку КД на ЛА, его агрегаты, узлы, комплексы и подсистемы ЛА

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Нагрузки – это

№ 2 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.

№ 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 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.

№ 6 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)

№ 7 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.

№ 8 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.

№ 9 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

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

Особенности деления корпуса БР 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.

№ 11 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.

№ 12 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.