

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Юнаков Л. П.
 ФИО
 «___» _____ 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: 2023

Программу составил:

Кафедра А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ
Демидов Сергей Михайлович, 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:

ПСК-1.01 — способность разрабатывать особо сложные теоретические, компоновочные чертежи, схемы и электронные модели летательного аппарата (ЛА)

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.01

знания:

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

умения:

разрабатывать 3D-модели, проектно-конструкторскую, рабочую конструкторскую и технологическую документацию на изделия и элементы ракетной техники.;

навыки:

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

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: **СИНТЕЗ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ**.

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:

- ПСК-1.01 — Способен разрабатывать особо сложные теоретические, компоновочные чертежи, схемы и электронные модели летательного аппарата (ЛА)
- ПСК-1.04 — Способен планировать и организовывать разработку КД на ЛА, его агрегаты, узлы, комплексы и подсистемы ЛА
- ПСК-1.05 — Способен вести поиск и внедрение перспективных технических решений и технологий при проектировании ракет и космических аппаратов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.01
6	11	Раздел 1. Системы управления жизненным циклом изделия. 1. Понятия управления жизненным циклом изделия 2. Нормативные документы 3. Типовые роли пользователей 4. Базовые сценарии работы пользователей.	20	14	12	2	6	10
6	11	Раздел 2. Анализ прочности конструкции и способы ее оптимизации. 1. Принципы прочностного анализа и оптимизации конструкции элементов летательных аппаратов 2. Типовой сценарий постановки задачи и анализ прочности конструкции 3. Постановка задачи и выполнение оптимизационного расчета.	51	19	3	16	32	45
6	11	Раздел 3. Анализ влияния формы конструкции летательного аппарата на подъемную силу. 1. Постановка задачи гидро-газодинамического анализа 2. Исследование влияния формы ЛА на величину подъемной силы.	37	18	2	16	19	45
Всего за 11 семестр			108	51	17	34	57	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	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 ЛА на его подъемную силу	16
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 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 ЛА на его подъемную силу	19
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				ТекК		ДР			Отч. по ПЗ	ДР					Отч. по ПЗ	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;

- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

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

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, 174 экз.
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, 37 экз.
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://repository.library.voenmeh.ru/jspui/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <http://www.biblio-online.ru> — Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

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:

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. Интерактивная доска;
2. Проектор.

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*:

ПСК-1.01 способность разрабатывать особо сложные теоретические, компоновочные чертежи, схемы и электронные модели летательного аппарата (ЛА).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных 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;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы для текущего контроля.

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 1. Системы управления жизненным циклом изделия.		
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
Раздел 2. Анализ прочности конструкции и способы ее оптимизации.		
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
Раздел 3. Анализ влияния формы конструкции летательного аппарата на подъемную силу.		
Анализ влияния формы ЛА на его подъемную силу	П. Д. Дьячкова, В. А. Зазимко, А. В. Горохов. . Обтекание ромбовидного профиля сверхзвуковым потоком газа: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1) О. В. Дунай, В. М. Чефанов. . Механика жидкости и газа. Расчет характеристики гидравлической системы: Санкт-Петербург: Лань, 2020 (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.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.01	
6	11	Раздел 1. Системы управления жизненным циклом изделия.	20	14	12	2	6	10	Вопросы для текущего контроля
6	11	Раздел 2. Анализ прочности конструкции и способы ее оптимизации.	51	19	3	16	32	45	Отчет по практическому заданию
6	11	Раздел 3. Анализ влияния формы конструкции летательного аппарата на подъемную силу.	37	18	2	16	19	45	Отчет по практическому заданию
Всего за 11 семестр			108	51	17	34	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	