

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Юнаков Л. П.
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Направление/специальность подготовки	24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование и конструкция космических аппаратов
Уровень высшего образования	Магистратура
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	
5	10	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	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: 2024

Программу составил:

Кафедра АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Ходосов Владимир Викторович, 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 АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

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-4/23-1 — способность координировать разработку космических аппаратов и систем, проектировать, конструировать и сопровождать на всех этапах жизненного цикла космические аппараты, космические системы и их составные части

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-4/23-1

знания:

общие принципы работы с пакетами автоматизированного проектирования, состав и назначения современных пакетов;;;

умения:

проектирование, решение задач в пакетах автоматизированного проектирования, подготовка отчетов, содержащих текстовую и графическую информацию;;;

навыки:

разработка 3D-моделей и их анализ с использованием пакетов автоматизированного проектирования;;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ** 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: **ПРИКЛАДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **КОНСТРУИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий
- ОПК-6 — Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники
- ПК-91 — способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
- ПК-93 — способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

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, % ПСК-4/23-1
				ВСЕГО	Практические занятия		
5	10	Раздел 1. Введение. Этапы проектирования, вводное ознакомление с программами автоматизированного проектирования.	10	4	4	6	20
5	10	Раздел 2. Базовые технологии. Основные возможности создания деталей.	24	9	9	15	20
5	10	Раздел 3. Дополнительные технологии. Продвинутое возможности создания деталей.	25	10	10	15	20
5	10	Раздел 4. Оценка конструкций. Создание анимации конструкций и различных расчетов в Simulation SolidWorks.	27	7	7	20	20
5	10	Раздел 5. Моделирование в SolidWorks. Создание 3D моделей деталей, сборки и проведение расчета по индивидуальным данным.	22	4	4	18	20
Всего за 10 семестр			108	34	34	74	100
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение.	Введение в SolidWorks.	4
2	Раздел 2. Базовые технологии.	Создание деталей с помощью повернутых элементов.	1
3		Создание элементов по траекториям.	1
4		Создание элементов массива.	1
5		Создание элементов по сечениям.	1
6		Создания поверхностей.	1
7		Использование листового материала для создания деталей.	1
8		Создания сварных деталей.	1
9		Создания скруглений.	1
10		Создания сопряжений в сборках.	1
11		Создание 3D-эскиза	2
12	Раздел 3. Дополнительные технологии.	3D-эскиз с использованием плоскостей	2
13		Дополнительные технологии проектирования	2
14		Многотельные детали	2
15		Дополнительные возможности по созданию чертежей	2
16	Раздел 4. Оценка конструкций.	Создание анимации конструкций.	3
17		Выполнение различных расчетов в Simulation SolidWorks.	4
18	Раздел 5. Моделирование в SolidWorks.	3D моделирование и расчет на внутренне давление в среде SolisWorks	4
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. Введение.	Проработка материалов практических занятий	6
2	Раздел 2. Базовые технологии.	Проработка материалов практических занятий	15
3	Раздел 3. Дополнительные	Проработка материалов практических занятий	15

	технологии.		
4	Раздел 4. Оценка конструкций.	Проработка материалов практических занятий	20
5	Раздел 5. Моделирование в SolidWorks.	Составление индивидуального отчета по практическому заданию	18
Всего за 10 семестр			74

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			ВПЗ			ДР			ВПЗ	ДР		ВПЗ				ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- 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/задания по темам ПЗ;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. В. Ходосов. . Автоматизированное проектирование. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
2. В. В. Ходосов. . Основы создания деталей в САПР CATIA V5. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 48 экз.
3. В. В. Ходосов. . Основы создания сборок в САПР CATIA V5. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 14 экз.
4. В. П. Прохоренко. . Solid Works 2005. М.: БИНОМ-ПРЕСС, 2006, 50 экз.
5. Д. Мюррей. . SolidWorks. М.: Лори, 2003, 24 экз.
6. Н. Дударева, С. Загайко . . SolidWorks 2011 на примерах. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук.

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/> — Главная – 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»;
<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. SolidWorks 2015 R5.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Практические занятия:

1. SolidWorks 2015 R5.

6.2. 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 **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ** 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 АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
ПСК-4/23-1 способность координировать разработку космических аппаратов и систем, проектировать, конструировать и сопровождать на всех этапах жизненного цикла космические аппараты, космические системы и их составные части.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с системами автоматизированного проектирования. Рассматриваются основные методы и средства проектирования, технологии изготовления деталей в автоматизированной среде.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 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. Введение.		
Проработка материалов практических занятий	В. В. Ходосов. . Автоматизированное проектирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1)	6
Итого по разделу 1		6
Раздел 2. Базовые технологии.		
Проработка материалов практических занятий	В. П. Прохоренко. . Solid Works 2005: М.: БИНОМ-ПРЕСС, 2006 (2,3) В. В. Ходосов. . Основы создания деталей в САПР CATIA V5: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1,2)	15
Итого по разделу 2		15
Раздел 3. Дополнительные технологии.		
Проработка материалов практических занятий	Д. Мюррей. . SolidWorks: М.: Лори, 2003 (1) В. П. Прохоренко. . Solid Works 2005: М.: БИНОМ-ПРЕСС, 2006 (2,3) В. В. Ходосов. . Основы создания сборок в САПР CATIA V5: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1, 2)	15
Итого по разделу 3		15
Раздел 4. Оценка конструкций.		
Проработка материалов практических занятий	В. П. Прохоренко. . Solid Works 2005: М.: БИНОМ-ПРЕСС, 2006 (2,3) Н. Дударева, С. Загайко . . SolidWorks 2011 на примерах: Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011 (все) Д. Мюррей. . SolidWorks: М.: Лори, 2003 (2)	20
Итого по разделу 4		20
Раздел 5. Моделирование в SolidWorks.		
Составление индивидуального отчета по практическому заданию	Н. Дударева, С. Загайко . . SolidWorks 2011 на примерах: Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011 (все)	18
Итого по разделу 5		18

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- 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/задания по темам ПЗ

Программой дисциплины предусмотрено выполнения 4 практических заданий по материалам разделов 1, 2, 3 и 4. Комплект практических заданий входит в состав УМК дисциплины. Задание считается выполненным при получении правильных решений. Каждое задание оценивается по 5-ти балльной системе:

"отлично" - задание выполнено полностью правильно и в установленный срок;

"хорошо" - задание выполнено полностью правильно, но с нарушением срока сдачи;

"удовлетворительно" - задание выполнено полностью, но имеются погрешности.

Отчет по практическому заданию

Отчет по практическому заданию представляется в печатном виде в формате, предусмотренном методическими указаниями к практической работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. Оценивается полнота и качество оформления отчета, соответствие заданию, верность полученных результатов, способность их объяснить.

Отчет считается сданным

- "отлично" при правильном оформлении, выполненных деталях и выполненном расчете;

- "хорошо" при правильном оформлении, выполненных деталях и мелких недочетах в расчете.

- "удовлетворительно" при правильном оформлении, погрешности в выполненных деталях и мелких недочетах в расчете.

Отчет не принимается и отправляется на доработку при неправильном оформлении, погрешностях в чертежах и ошибках в расчетах.

Дифференцированный зачет

Допуском к сдаче дифференцированного зачета является выполнение всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий рабочей программы.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется как среднеарифметическая по полученным в семестре оценкам при выполнении контрольных мероприятий 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	Практические занятия		ПСК-4/23-1		
5	10	Раздел 1. Введение.	10	4	4	6	20		Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 2. Базовые технологии.	24	9	9	15	20		Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 3. Дополнительные технологии.	25	10	10	15	20		Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 4. Оценка конструкций.	27	7	7	20	20		Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 5. Моделирование в SolidWorks.	22	4	4	18	20		Отчет по практическому заданию
Всего за 10 семестр			108	34	34	74	100		
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100		

Критерии оценивания

ПСК-4/23-1

Вопросы открытого типа:

- | | |
|------|--|
| № 1 | Какое свойство гарантирует, что любое изменение, внесенное в модель на любом из рабочих столов, автоматически немедленно отражается на других рабочих столах. |
| № 2 | Какое ограничение заставляет две выбранные дуги, окружности, точку и дугу, точку и окружность или дугу и окружность совместно использовать одну и ту же центральную точку. |
| № 3 | Какое ограничение используется для того, чтобы две точки, точка и линия, или точка и дуга совпадали. |
| № 4 | Какое ограничение используется для того, чтобы заставить выбранные объекты эскиза стать симметричными относительно оси. |
| № 5 | Что произойдет при просмотре модели если нажать и удерживать среднюю кнопку мыши и перетащить курсор мыши. |
| № 6 | Какие логические операции выполняются над выбранным элементом для определения его размера и местоположения относительно других элементов или эталонных геометрий. |
| № 7 | Твердотельная модель, созданная в АП, представляет собой интеграцию ряда функций. |
| № 8 | Каким инструментом можно преобразовать набросанный элемент в конструктивный элемент |
| № 9 | Какой инструмент используется для рисования непрерывных линий. |
| № 10 | Как называются временные линии, которые используются для отслеживания определенной точки на экране. |

Вопросы закрытого типа:

- | | |
|-----|---|
| № 1 | Какое ограничение используется для того, чтобы две точки, точка и линия, или точка и дуга совпадали. |
| | 1 Совпадение |
| | 2 Симметрия |
| | 3 Двухнаправленная ассоциация |
| | 4 Концентричность |
| № 2 | Укажите последовательность применения систем производства изделий |
| | 1 CAD CAE CAM |
| | 2 CAE CAD CAM |
| | 3 CAM CAE CAD |
| | 4 безразлично |
| № 3 | Какой инструмент используется для рисования непрерывных линий. |
| | 1 Профиль |
| | 2 Точки |
| | 3 Слайн |
| | 4 нет инструмента |
| № 4 | Когда вы открываете файл, сохраненный в среде создания эскизов, он открывается в среде моделирования деталей. |
| | 1 Нет |
| | 2 Да |

	3 В сборке
	4 в анализе
№ 5	Можно ли нарисовать дугу во время работы с инструментом Профиль
	1Нет
	2 Да
	3 В сборке
	4 в анализе
№ 6	Прямоугольник рассматривается как комбинация.
	1 отдельных линии
	2 отдельных точек
	3 сторон
	4 диагоналей
№ 7	В CATIA V5 вы можете нарисовать шестиугольник с помощью инструмента Прямоугольник.
	1Нет
	2 Да
	3 В сборке
	4 в анализе
№ 8	Как называются временные линии, которые используются для отслеживания определенной точки на экране.
	1 Опорные линии
	2 отрезки
	3 оси
	4 перекрестие
№ 9	Workbench для проектирования деталей - это параметрическая среда, основанная на функциях, в которой вы можете создавать твердотельные модели
	1Нет
	2 Да
	3 В сборке
	4 в анализе
№ 10	<ul style="list-style-type: none"> азовым элементом любого дизайна является эскизный элемент, который создается путем рисования эскиза.
	1Нет
	2 Да
	3 В сборке
	4 в анализе