

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Левихин А.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Специализация/профиль/программа подготовки	Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космическая техника
Выпускающая кафедра	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Кафедра-разработчик рабочей программы	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	4	144	51	17	0	34	93	0	0	93	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

год набора группы: 2026

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:

ПК-1 — Способен проектировать, конструировать и сопровождать на всех этапах жизненного цикла космические аппараты, космические системы и их составные части

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-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 *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-3 — Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-1
4	7	Раздел 1. Введение. Этапы проектирования, вводное ознакомление с программами автоматизированного проектирования.	16	6	2	4	10	20
4	7	Раздел 2. Базовые технологии. Основные возможности создания деталей.	33	13	4	9	20	20
4	7	Раздел 3. Дополнительные технологии. Продвинутое возможности создания деталей.	34	14	4	10	20	20
4	7	Раздел 4. Оценка конструкций. Создание анимации конструкций и различных расчетов в Simulation SolidWorks.	36	11	4	7	25	20
4	7	Раздел 5. Моделирование в SolidWorks. Создание 3D моделей деталей, сборки и проведение расчета по индивидуальным данным.	25	7	3	4	18	20
Всего за 7 семестр			144	51	17	34	93	100
Всего по дисциплине			144	51	17	34	93	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 сбрках.	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 7 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	10
2	Раздел 2. Базовые технологии.	Проработка материалов практических занятий	20
3	Раздел 3. Дополнительные технологии.	Проработка материалов практических занятий	20
4	Раздел 4. Оценка конструкций.	Проработка материалов практических занятий	25

5	Раздел 5. Моделирование в SolidWorks.	Составление индивидуального отчета по практическому заданию	18
Всего за 7 семестр			93

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7			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. П. Прохоренко. . Solid Works 2005. М.: БИНОМ-ПРЕСС, 2006, 50 экз.
3. Д. Мюррей. . SolidWorks. М.: Лори, 2003, 24 экз.
4. Н. Дударева, С. Загайко . . SolidWorks 2011 на примерах. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011, эл. рес.
5. Н. Р. Туркина. . Проектирование в среде SolidWorks. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 38 экз.

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. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. SolidWorks 2015 R5.

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 **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космическая техника БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-1 Способен 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 **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение.		
Проработка материалов практических занятий	В. В. Ходосов. . Автоматизированное проектирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1)	10
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Базовые технологии.		
Проработка материалов практических занятий	В. П. Прохоренко. . Solid Works 2005: М.: БИНОМ-ПРЕСС, 2006 (2,3)	20
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Дополнительные технологии.		
Проработка материалов практических занятий	В. П. Прохоренко. . Solid Works 2005: М.: БИНОМ-ПРЕСС, 2006 (2,3) Д. Мюррей. . SolidWorks: М.: Лори, 2003 (1)	20
Итого по разделу 3		20
Раздел 4. Оценка конструкций.		
Проработка материалов практических занятий	Д. Мюррей. . SolidWorks: М.: Лори, 2003 (2) 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)	25
Итого по разделу 4		25
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) Н. Р. Туркина. . Проектирование в среде SolidWorks: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (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 на оценку:

- "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 по полученным в семестре оценкам при выполнении контрольных мероприятий дисциплины по действующей балльно-рейтинговой системе дифференцированного зачета

менее 60 неудовлетворительно / не зачтено

60 – 74 удовлетворительно / зачтено-удовлетворительно

75 – 84 хорошо / зачтено-хорошо

85 и более отлично / зачтено-отлично

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	
4	7	Раздел 1. Введение.	16	6	2	4	10	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	7	Раздел 2. Базовые технологии.	33	13	4	9	20	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	7	Раздел 3. Дополнительные технологии.	34	14	4	10	20	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	7	Раздел 4. Оценка конструкций.	36	11	4	7	25	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	7	Раздел 5. Моделирование в SolidWorks.	25	7	3	4	18	20	Отчет по практическому заданию
Всего за 7 семестр			144	51	17	34	93	100	
Всего по дисциплине			144	51	17	34	93	100	

ПК-1 - Способен проектировать, конструировать и сопровождать на всех этапах жизненного цикла космические аппараты, космические системы и их составные части

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что такое Жизненный цикл изделия

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что означает термин PDM

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами основные этапы автоматизированного проектирования. К каждой позиции, данной в левом столбце подберите соответствующую позицию из правого столбца.

1 CAM	А Решение расчётных задач и моделирование работы изделия
2 CAE	Б Решение технологических задач и подготовка изготовления изделия
3 CAD	В Решение конструкторских задач и оформление конструкторской документации
4	Г Управление производством изделия

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

автоматизированного проектирования. К каждой позиции, данной в левом столбце подберите соответствующую позицию из правого столбца.

1 Методическое обеспечение	А положения, инструкции, приказы, штатные расписания, квалификационные требования и другие документы, регламентирующие организационную структуру подразделений проектной организации и их взаимодействие с комплексом средств автоматизированного проектирования
2 Организационное обеспечение	Б документы, характеризующие состав, правила отбора и эксплуатации средств автоматизированного проектирования
3 Лингвистическое обеспечение	В совокупность языков, применяемых для описания процедур автоматизированного проектирования и проектных решений
4	Г документы, характеризующие правила использования САПР

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите последовательность применения систем производства изделий при использовании САПР:

1 CAM

2 CAE

3 CAD

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите последовательность создания нового изделия:

1 Подготовка моделей деталей узла

2 Подготовка чертежей деталей

3 Подготовка Сборки узла

4 Прочностной расчет узла

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

Для чего предназначены CAD-системы

- 1 для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации
 - 2 для решения расчётных задач и моделирования работы изделия
 - 3 для решения технологических задач и подготовки изготовления изделия
 - 4 для решения организационных задач изготовления изделия
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Для чего предназначены САМ-системы:
- 1 для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации
 - 2 для решения расчётных задач и моделирования работы изделия
 - 3 для решения технологических задач и подготовки изготовления изделия
 - 4 для решения организационных задач изготовления изделия
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Для чего предназначены САЕ-системы:
- 1 для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации
 - 2 для решения расчётных задач и моделирования работы изделия
 - 3 для решения технологических задач и подготовки изготовления изделия
 - 4 для решения организационных задач изготовления изделия
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Укажите основные компоненты САПР
- 1 САМ
 - 2 САЕ
 - 3 САД
 - 4 ЧПУ
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие виды представления геометрии в САД приложениях?
- 1 Поверхностные
 - 2 каркасные
 - 3 твердотельные
 - 4 Пиксельные
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Укажите компоненты не относящиеся к САПР
- 1 САД
 - 2 PDM
 - 3 ЧПУ
 - 4 АСУП