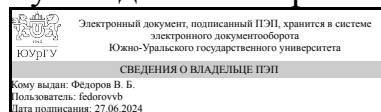


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



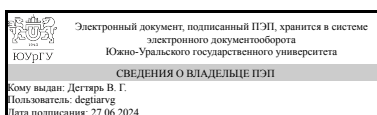
В. Б. Фёдоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.24 Современные программные комплексы  
для направления 24.03.04 Авиастроение  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Летательные аппараты

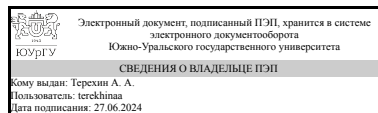
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 81

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. А. Терехин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Современные программные расчетные комплексы» предназначена для студентов, обучающихся по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей (Инженер). Общепрофессиональная дисциплина «Современные программные расчетные комплексы» предназначена для повышения уровня обученности студентов применению информационных технологий при решении инженерных задач механо-технологического плана. Предметом дисциплины являются программные средства и методики их применения, позволяющие повысить качество проектирования изделий и технологий при резком снижении временных затрат. Цель курса – обеспечить комплекс знаний и умений студентов, позволяющий им быстрее и с более высоким качеством выполнять курсовые и дипломные проекты, а после окончания вуза – быстро и качественно производить проектные работы с применением вычислительной техники.

## Краткое содержание дисциплины

Трёхмерные модели; методика разработки поверхностной модели; параметрическое конструирование; порядок создания 2D-параметрической модели; порядок создания 3D параметрической модели; оформление параметрических моделей; выполнение инженерных расчетов; способы оценки инженерных решений; правила подготовки проектных документов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: основы конструирования деталей, узлов, механизмов и соединений с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствие с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов Умеет: выполнять графическую работу в соответствии с нормами единой системой конструкторской документации с использованием компьютерных технологий; разрабатывать конструкцию деталей узлов и отдельных механизмов ракетной и ракетно-космической техники Имеет практический опыт: работы в стандартной программных комплексов различного вида и назначения; навыками конструирования узлов и агрегатов ракетной и ракетно-космической техники

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.15 Начертательная геометрия и инженерная	1.О.14 Информатика,

графика	Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)
---------	---

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.15 Начертательная геометрия и инженерная графика	<p>Знает: основы построения чертежа, закономерности получения изображений; правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже, правила выполнения оформления технической документации в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации в современных графических системах</p> <p>Умеет: решать геометрические задачи посредством чертежа; анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов, применять нормативные документы и государственные стандарты при оформлении технической документации в современной графической системах</p> <p>Имеет практический опыт: построения и чтения чертежа; выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, оформления технической документации в соответствии с Единой системы конструкторской документации в современной графической системах</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Работа по контрольным точкам	33,75	33,75
Подготовка к зачету	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие принципы проектирование деталей	4	0	4	0
2	Основы моделирования деталей (часть 1)	6	0	6	0
3	Основы моделирования деталей (часть 2)	4	0	4	0
4	Создание деталей из листового материала	2	0	2	0
5	Создание деталей сложной конфигурации	6	0	6	0
6	Проектирование деталей сложных пространственных форм, инструменты анализа и диагностики геометрии	6	0	6	0
7	Основы создания сборок	6	0	6	0
8	Создание чертежей из модели	6	0	6	0
9	Инженерный анализ задач гидро-газодинамики	4	0	4	0
10	Инженерный анализ задач на прочность	4	0	4	0

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Общие принципы проектирование деталей: быстрый старт, пооперационное разбиение элементов детали, связи моделей и чертежных размеров, принципы механообработки деталей.	2
2	1	Общие принципы проектирование деталей: создание эскизов	2
3	2	Основы моделирования деталей: выбор наиболее подходящего профиля для эскиза и плоскости создания эскиза; вытягивание эскиза	2
4	2	Основы моделирования деталей: создание отверстий под крепеж; добавление скруглений постоянного радиуса, создание массивов	2
5	2	Основы моделирования деталей: создание элемента по траектории	2
6	3	Основы моделирования деталей: создание элемента по сечениям	2
7	3	Основы моделирования деталей: создание деталей "Оболочка"	2

8	4	Создание деталей из листового материала	2
9	5	Создание деталей сложной конфигурации: определение многотельной детали; способы создания многотельного объекта	2
10	5	Создание деталей сложной конфигурации: способ добавления тела; удалить тело; переместить/копировать тела, массив тел;	2
11	5	Сохранение твердых тел, как отдельных деталей	2
12	6	Проектирование деталей сложных пространственных форм, инструменты анализа и диагностики геометрии: трехмерный эскиз; создание кривых: объединенная, по точкам XYZ, по справочным точкам;	2
13	6	Проектирование деталей сложных пространственных форм, инструменты анализа и диагностики геометрии: элемент по сечениям. Правила создания и настройка элемента	2
14	6	Элемент по траектории. Вырез твердым телом по траектории. Правила создания и настройка элемента.	2
15	7	Моделирование сборки снизу вверх	2
16	7	Вставка готовых деталей в сборку. Перемещение и вращение незафиксированных деталей сборки	2
17	7	Способы создания фиксации и сопряжений. Стандартные сопряжения.	2
18	8	Способы создания документов чертежей. Создание листов	2
19	8	Размещение видов на чертежах. Масштабы листа, масштабы видов на чертеже	2
20	8	Автоматическая простановка размеров и примечаний на чертежах. Простановка размеров и примечаний вручную на чертежах.	2
21	9	Поперечное обтекание балки с использованием модулей ANSYS CFX и ANSYS Fluent, методы контроля полученного решения (часть 1).	2
22	9	Поперечное обтекание балки с использованием модулей ANSYS CFX и ANSYS Fluent, методы контроля полученного решения (часть 2).	2
23	10	Определение напряженно-деформированного состояния при поперечном изгибе балки с использованием платформы WorkBench Absys.	2
24	10	Определение параметров устойчивости тонкостенной оболочки с использованием платформы WorkBench Absys.	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Работа по контрольным точкам	Зиновьев, Д. В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17. Практическое руководство по освоению программы КОМПАС-3D v17 в кратчайшие сроки : руководство / Д. В. Зиновьев ; под редакцией М. И. Азанова. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 232 с. Кудрявцев, Е. М. КОМПАС-3D. Проектирование в машиностроении / Е. М. Кудрявцев. — Москва : ДМК Пресс,	2	33,75

	<p>2009. — 440 с. — ISBN 978-5-94074-480-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Бондарчук П.В., Давыдов Д.П., Котов А.С. Моделирование колебаний, нагружения и деформирования элементов двигателя под действием газовых, центробежных и силовых нагрузок с использованием САД/САЕ пакетов. Флеров, А. В. Создание чертежей в КОМПАС-3D LT : учебное пособие / А. В. Флеров. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2015. — 84 с. Басов, К. А. ANSYS: справочник пользователя : справочник / К. А. Басов. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 640 с. Основы работы в ANSYS 17 / Н. Н. Федорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов, Ю. В. Захарова. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 210 с.</p>		
Подготовка к зачету	<p>Зиновьев, Д. В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17. Практическое руководство по освоению программы КОМПАС-3D v17 в кратчайшие сроки : руководство / Д. В. Зиновьев ; под редакцией М. И. Азанова. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 232 с. Кудрявцев, Е. М. КОМПАС-3D. Проектирование в машиностроении / Е. М. Кудрявцев. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 440 с. — ISBN 978-5-94074-480-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Бондарчук П.В., Давыдов Д.П., Котов А.С. Моделирование колебаний, нагружения и деформирования элементов двигателя под действием газовых, центробежных и силовых нагрузок с использованием САД/САЕ пакетов. Флеров, А. В. Создание чертежей в КОМПАС-3D LT : учебное пособие / А. В. Флеров. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2015. — 84 с. Басов, К. А. ANSYS: справочник пользователя : справочник / К. А. Басов. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 640 с. Основы работы в ANSYS 17 / Н. Н. Федорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов, Ю. В. Захарова. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 210 с.</p>	2	20

**6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации**

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Задание №1	1	100	<p>Контрольная точка состоит из 1 задания.</p> <p>100 баллов: выставляется за выполненное работу, которая полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>80 баллов: выставляется за выполненное работу, которая полностью соответствует заданию, отчет имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями.</p> <p>60 баллов: выставляется за отчет по работу, которая не полностью соответствует заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения.</p> <p>40 баллов: выставляется за работу по контрольной точке, которая не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>менее 40 баллов: выставляется за работу по контрольной точке, которая не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.</p>	зачет
2	2	Текущий контроль	Задание №2	1	100	<p>Контрольная точка состоит из 1 задания.</p> <p>100 баллов: выставляется за выполненное работу, которая полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите</p>	зачет

					<p>студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>80 баллов: выставляется за выполненную работу, которая полностью соответствует заданию, отчет имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями.</p> <p>60 баллов: выставляется за отчет по работе, которая не полностью соответствует заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения.</p> <p>40 баллов: выставляется за работу по контрольной точке, которая не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>менее 40 баллов: выставляется за работу по контрольной точке, которая не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.</p>		
3	2	Текущий контроль	Задание №3	1	100	<p>Контрольная точка состоит из 1 задания.</p> <p>100 баллов: выставляется за выполненную работу, которая полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>80 баллов: выставляется за выполненную работу, которая полностью соответствует заданию, отчет имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями.</p> <p>60 баллов: выставляется за отчет по работе, которая не полностью соответствует заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но</p>	зачет



					имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. 40 баллов: выставляется за работу по контрольной точке, которая не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. менее 40 баллов: выставляется за работу по контрольной точке, которая не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.		
4	2	Промежуточная аттестация	Устная защита знаний	-	100	Контрольная точка состоит из устного опроса (беседы). 100 баллов: выставляется за полностью отвеченный вопрос, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы. 80 баллов: выставляется если студент грамотно излагает теорию, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. 60 баллов: выставляется за ответ, который не полностью соответствует вопросу, просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. 40 баллов: выставляется за ответ, который не соответствует вопросу, не имеет анализа, не отвечает требованиям. менее 40 баллов: выставляется за ответ, который не соответствует вопросу, в ответе присутствуют грубые ошибки.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания. Зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100%.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	Не зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	
--	---	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ОПК-2	Знает: основы конструирования деталей, узлов, механизмов и соединений с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: выполнять графическую работу в соответствии с нормами единой системой конструкторской документации с использованием компьютерных технологий; разрабатывать конструкцию деталей узлов и отдельных механизмов ракетной и ракетно-космической техники	+	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: работы в стандартной программных комплексов различного вида и назначения; навыками конструирования узлов и агрегатов ракетной и ракетно-космической техники	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

1. Гольдберг, О. Д. Инженерное проектирование и САПР электрических машин [Текст] учебник по специальности "Электромеханика" направления подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" О. Д. Гольдберг, И. С. Свириденко ; под ред. О. Д. Гольдберга. - М.: Академия, 2008. - 559 с. ил. 22 см.

2. Курейчик, В. М. Математическое обеспечение конструкторского и технологического проектирования с применением САПР Учеб. для вузов по спец. "Конструирование и технол. радиоэлектр. средств", "Конструирование и технология электрон. вычисл. средств". - М.: Радио и связь, 1990. - 352 с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Бондарчук П.В., Давыдов Д.П., Котов А.С. Моделирование колебаний, нагружения и деформирования элементов двигателя под действием газовых, центробежных и силовых нагрузок с использованием САД/САЕ пакетов.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Бондарчук П.В., Давыдов Д.П., Котов А.С. Моделирование колебаний, нагрузки и деформирования элементов двигателя под действием газовых, центробежных и силовых нагрузок с использованием САД/САЕ пакетов.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зиновьев, Д. В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17. Практическое руководство по освоению программы КОМПАС-3D v17 в кратчайшие сроки : руководство / Д. В. Зиновьев ; под редакцией М. И. Азанова. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-97060-679-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112931">https://e.lanbook.com/book/112931</a> (дата обращения: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бочков, А. Л. Трехмерное моделирование в системе Компас-3D (практическое руководство) : учебное пособие / А. Л. Бочков. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2007. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/43537">https://e.lanbook.com/book/43537</a> (дата обращения: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудрявцев, Е. М. КОМПАС-3D. Проектирование в машиностроении / Е. М. Кудрявцев. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 440 с. — ISBN 978-5-94074-480-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/1308">https://e.lanbook.com/book/1308</a> (дата обращения: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Флеров, А. В. Создание чертежей в КОМПАС-3D LT : учебное пособие / А. В. Флеров. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2015. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/91560">https://e.lanbook.com/book/91560</a> (дата обращения: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Основы работы в ANSYS 17 / Н. Н. Федорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов, Ю. В. Захарова. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 210 с. — ISBN 978-5-97060-425-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/90112">https://e.lanbook.com/book/90112</a> (дата обращения: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Басов, К. А. ANSYS: справочник пользователя : справочник / К. А. Басов. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 640 с. — ISBN 5-94074-108-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/1335">https://e.lanbook.com/book/1335</a> (дата обращения: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

2. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
3. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
4. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	110 (2)	Персональные ЭВМ с установленным инженерным ПО