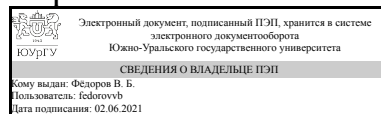


УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Аэрокосмический



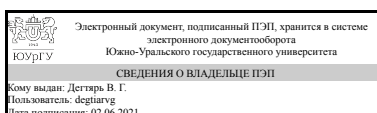
В. Б. Фёдоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.02.02 Современные программные расчетные комплексы для специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей  
уровень специалист тип программы Специалитет  
специализация Проектирование жидкостных ракетных двигателей  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Летательные аппараты

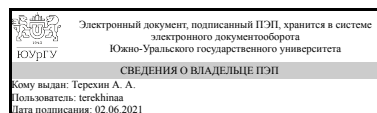
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утверждённым приказом Минобрнауки от 16.02.2017 № 141

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



В. Г. Дегтярь

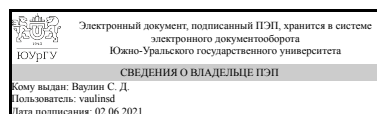
Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. А. Терехин

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой  
Двигатели летательных  
аппаратов  
д.техн.н., проф.



С. Д. Ваулин

## 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 (ЗУНы)
ОК-22 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Знать: Принцип приобретения с помощью информационных технологий новые знания и умения
	Уметь: Использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
	Владеть:
ПК-1 способностью принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей и энергетических установок ЛА в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знать: Принципы работы по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей и энергетических установок ЛА в соответствии с техническими заданиями
	Уметь: Выполнять конструирование отдельных деталей и узлов двигателей и энергетических установок ЛА в соответствии с техническими заданиями
	Владеть:

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.12 Инженерная графика	Б.1.39 Конструирование жидкостных ракетных

двигателей
------------

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

Дисциплина	Требования
Б.1.12 Инженерная графика	Уметь читать и создавать конструкторскую документацию

#### 4. Объём и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60	
Подготовка к зачету	60	60	
Вид итогового 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	Введение в САПР	2	2	0	0
2	Введение в системы инженерного анализа	2	2	0	0
3	Общие принципы проектирование деталей	4	2	2	0
4	Способы создания твердотельных деталей и сборок	9	3	6	0
5	Настройка шаблонов деталей и сборок	3	1	2	0
6	Создание чертежей деталей	11	1	10	0
7	Создание чертежей сборок	5	1	4	0
8	Инженерный анализ задач гидро-газодинамики	6	2	4	0
9	Инженерный анализ задач на прочность	6	2	4	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
----------	-----------	---	--------------

1	1	Классификация САПР и программ инженерного анализа. Принципы создание чертежей деталей и сборок по ЕСКД.	2
2	2	Основы постановки численного моделирования процессов и принципы проведения инженерного анализа.	2
3	3	Общие принципы проектирование: современные подходы твердотельного моделирования изготовления деталей.	2
4	4	Способы создания твердотельных деталей и сборок, связь твердой модели с чертежом. Принципы передачи данных между чертежом и твердотельной моделью.	3
5	5	Настройка шаблонов деталей и сборок: основные принципы настройки шаблонов деталей и твердотельных моделей и сборок.	1
6	6	Создание чертежей деталей по ЕСКД. Лист. Формат. Основная надпись чертежа. Принцип создания чертежа. Настройка параметров оформления чертежа. Работа с чертежами и листами чертежа.	1
7	7	Работа в режиме сборки. Сборка «снизу вверх». Сборка «вверх снизу». Основные сопряжения. Дополнительные сопряжения. Методика выполнения сборок.	1
8	8	Инженерный анализ задач гидро-газодинамики: поперечное обтекание балки, методы контроля полученного решения.	2
9	9	Инженерный анализ задач на прочность: задача по определению напряженно-деформированного состояния и определение параметров устойчивости конструкции на базе прочностного расчета.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Общие принципы проектирование деталей: быстрый старт, пооперационное разбиение элементов детали, связи моделей и чертежных размеров, принципы механообработки деталей.	2
2, 3, 4	4	Способы создания твердотельных деталей и сборок: различная реализация принципов проектирования в твердотельных деталях на простых примерах болта и гайки.	6
5	5	Настройка шаблонов деталей и сборок: выполнение настройки шаблона детали и чертежа, обзор готовых шаблонов.	2
6, 7	6	Создание чертежей деталей: твердотельных моделей и чертежей к ним на примере деталей получаемых при использовании токарных операций, фрезерных операций, расточных операций, слесарных операций. Отображение технологических операций в дереве построения. Создание чертежей по ЕСКД.	4
8, 9, 10	6	Создание чертежей деталей: твердотельных моделей и чертежей к ним на примере деталей получаемых при использовании токарных операций, фрезерных операций, расточных операций, слесарных операций. Отображение технологических операций в дереве построения. Создание чертежей по ЕСКД.	6
11, 12	7	Создание чертежей сборок: вал-втулка, болт-гайка, корпус-фланец нижний-фланец верхний, использование библиотеки стандартных изделий.	4
13, 14	8	Поперечное обтекание балки с использование модулей ANSYS CFX и ANSYS Fluent, методы контроля полученного решения.	4
14, 16	9	Определение напряженно-деформированного состояния при поперечном изгибе балки и определение параметров устойчивости тонкостенной оболочке с использованием платформы WorkBench Absys.	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Проработка лекционного материала	См. основную и дополнительную литературу	50
Подготовка к зачету	См. основную и дополнительную литературу	10

### 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода к изучению наук	Лекции	Разбор примеров проблемно-ориентированного подхода при изучении и использовании САПР	4
Использование проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода к изучению наук	Практические занятия и семинары	Разбор примеров проблемно-ориентированного подхода при изучении и использовании САПР	6

### Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

### 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-1 способностью принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей и энергетических установок ЛА в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Зачет	-

Все разделы	ОК-22 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Зачет	-
-------------	--	-------	---

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	В течении периода обучения, студенты должны выполнить 5 работ: 1. Создание твердотельной модели детали и создание чертежа по ЕСКД типа болт или гайка. 2 шт. 2. Создание твердотельной сборочной модели и создание чертежа по ЕСКД. 1 шт. 3. Расчет поперечного обтекания балки. 1 шт. 4. Определение напряженно-деформированного состояния и параметров устойчивости конструкции. 1 шт. 5. Три контрольных работы в аудитории.	Зачтено: Все задания выполнены. Контрольные работы пройдены. Не зачтено: Не выполнено одно из заданий.

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачет	Задание №5 - расчет оболочки_rev_02.xlsx; Задание №1 - чертеж деталей (+225)_rev_02.docx; Задание №2 - чертеж деталей(+225)_rev_03.docx; Задание №3 - сборочный чертеж(+225)_rev_03.docx; Задание №4 - расчет балки_rev_02.xlsx

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

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

1. нет

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

2. нет

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный /
---	----------------	-------------------------	--	---

				свободный до- ступ)
1	Основная литература	Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1314">http://e.lanbook.com/book/1314</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Бунаков, П.Ю. Сквозное проектирование в машиностроении. Основы теории и практикум. [Электронный ресурс] / П.Ю. Бунаков, Э.В. Широких. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 120 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1326">http://e.lanbook.com/book/1326</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

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, Simploter, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	306 (2)	Доска, мел, ЭВМ, проектор.
Практические занятия и семинары	110 (2)	Персональные ЭВМ с установленным инженерным ПО