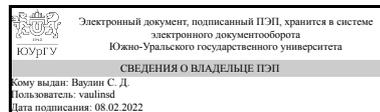


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



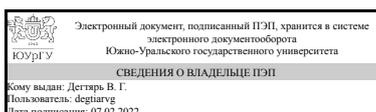
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.07 Системы автоматизированного проектирования и расчета
для направления 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Летательные аппараты

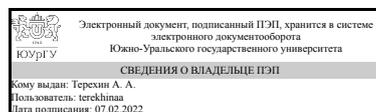
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 71

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



В. Г. Дегтярь

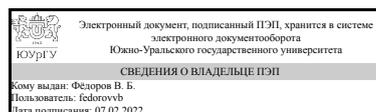
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. А. Терехин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.техн.н., доц.



В. Б. Фёдоров

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования и расчета» предназначена для студентов, обучающихся по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей (Инженер).

Общепрофессиональная дисциплина «Системы автоматизированного проектирования и расчета» 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

Дисциплина включает в себя: прѐхмерные 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
ПК-1 Способен проводить техническое сопровождение создания изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов	Знает: основы конструирования и основы расчета деталей, узлов, механизмов и соединений с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии 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
---	---

ФД.03 Двигательные установки космических летательных аппаратов	1.Ф.08 Численные методы в проектировании летательных аппаратов, 1.Ф.09 Метод конечных элементов в проектировании авиационных и ракетных комплексов, 1.Ф.10 Конструирование и изобретательство, 1.Ф.02 Практикум по виду профессиональной деятельности
--	--

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

Дисциплина	Требования
ФД.03 Двигательные установки космических летательных аппаратов	Знает: компоновку, назначение, параметры двигательных установок космических летательных аппаратов; состав и основные параметры жидких и твердых топлив; ПГС двигательных установок космических летательных аппаратов и их состав; назначение, состав, конструкцию основных агрегатов ракетных двигателей (ЖРД, РДТТ, ЭРД, ЯРД, РДМТ). Умеет: применять знания о реактивном движении и принципе действия ракетных двигателей в составе двигательных установок космических летательных аппаратов; формулировать задания для расчета и конструирования двигательных установок космических летательных аппаратов Имеет практический опыт: применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классифицирования ракетных двигателей и их агрегатов, работы на натуральных образцах ЖРД, том числе РДМТ, и РДТТ; выбора ракетных двигателей для двигательных установок космических летательных аппаратов

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
		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

Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету	53,75	53,75
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	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			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Системы автоматизированного проектирования. САПР [Текст] Кн. 6 Автоматизация конструкторского и технологического проектирования /Н. М. Капустин, Г. Н. Васильев Учеб. пособие для техн. вузов: В 9 кн. Под ред. И. П. Норенкова. - Минск: Вышэйшая школа, 1988. - 189 с.	4	53,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	4	Текущий контроль	Контрольная точка 1 (КТ-1)	1	20	<p>Контрольная точка состоит из 4 заданий. Каждое задание оценивается в 5 баллов. 5 баллов: выставляется за выполненный отчет по контрольной точке, которое 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>4 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который 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>3 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения.</p> <p>2 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>1 балл: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.</p>	зачет
2	4	Текущий	Контрольная	1	20	Контрольная точка состоит из 4 заданий.	зачет

		контроль	точка 1 (КТ-1)		<p>Каждое задание оценивается в 5 баллов.</p> <p>5 баллов: выставляется за выполненный отчет по контрольной точке, которое 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>4 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который 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>3 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения.</p> <p>2 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>1 балл: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.</p>		
3	4	Текущий контроль	Контрольная точка 3 (КТ-3)	1	20	<p>Контрольная точка состоит из 4 заданий. Каждое задание оценивается в 5 баллов.</p> <p>5 баллов: выставляется за выполненный отчет по контрольной точке, которое 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>4 балла: выставляется за отчет по отчет по</p>	зачет

					<p>контрольной точке, который 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>3 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения.</p> <p>2 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>1 балл: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.</p>		
5	4	Промежуточная аттестация	Зачетная работа	-	40	<p>На зачете выдается билет, состоящий из 8 вопросов.</p> <p>Каждый вопрос оценивается в 5 баллов.</p> <p>5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное</p> <p>4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу</p>	зачет

					вопроса 2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки	
--	--	--	--	--	---	--

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%. Не зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. В случае недостаточного рейтинга обучающегося предлагается получения дополнительных баллов за промежуточное испытание – зачетную работу, которая включает письменную работу на контрольные вопросы по всем разделам курса.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	5
ПК-1	Знает: основы конструирования и основы расчета деталей, узлов, механизмов и соединений с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов	+	+	+	+
ПК-1	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	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: работы в стандартной программных комплексов различного вида и назначения; навыками конструирования узлов и агрегатов ракетной и ракетно-космической техники		+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Примеры расчета и конструирования с применением ЭВМ железобетонных конструкций Пособие для самостоятельной работы студентов спец. ПГС по дисциплине САПР ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф.

Железобетон. и кам. конструкции; А. А. Карякин, Г. Н. Запрутин, В. Г. Колбасин, С. А. Сонин, М. К. Палкин. - Челябинск: ЧПИ, 1989. - 64 с.

2. Панкратов, Ю. М. САПР режущих инструментов [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" Ю. М. Панкратов. - СПб. и др.: Лань, 2013. - 335 с. ил.

3. Сучков, Д. И. Основы проектирования печатных плат в САПР P-CAD 4.5, P-CAD 8.5-8.7 и ACCEL EDA. - М.: Горячая линия -Телеком, 2000

б) дополнительная литература:

1. Разработка САПР [Текст] Кн. 1 Проблемы и принципы создания САПР В 10 кн.: Практи. пособие А. В. Петров, В. М. Черненький; Под ред. А. В. Петрова. - М.: Высшая школа, 1990. - 143 с. ил.

2. Берлинер, Э. М. САПР в машиностроении [Текст] учебник Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - М.: Форум, 2008. - 447 с.

3. Кузнецов, А. Ф. Выбор экономичных сталей и профилей при проектировании строительных конструкций-подсистема САПР [Текст] учеб. пособие А. Ф. Кузнецов, В. Ф. Сбитнев ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Металл. и деревян. конструкции ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1990. - 70 с. ил.

4. Норенков, И. П. Основы теории и проектирования САПР Учеб. для вузов по спец."Вычисл. машины, комплексы, системы и сети". - М.: Высшая школа, 1990. - 335 с. ил.

5. Чапцов, Р. П. Вопросы САПР в дипломных, курсовых проектах и работах [Текст] учеб. пособие Р. П. Чапцов и др.; под ред. Р. П. Чапцова ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Учеб.-метод. управление ; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1980. - 96 с.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. нет

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. нет

Электронная учебно-методическая документация

Нет

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)

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
Лекции	306 (2)	Доска, мел, ЭВМ, проектор.