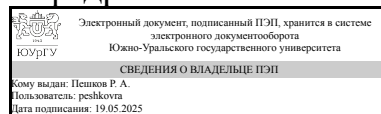


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



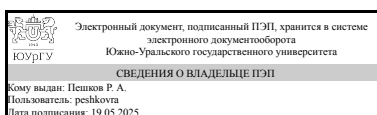
Р. А. Пешков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.С0.01 Системы автоматизированного проектирования жидкостных ракетных двигателей  
**для специальности** 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей  
**уровень** Специалитет  
**специализация** Проектирование жидкостных ракетных двигателей  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Двигатели летательных аппаратов

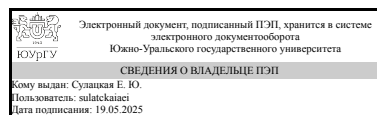
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 979

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



Р. А. Пешков

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Е. Ю. Сулацкая

## 1. Цели и задачи дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь: - читать технические чертежи, выполнять модели деталей и сборочных единиц в системах автоматизированного проектирования; - использовать системы автоматизированного проектирования для построения чертежей и трехмерных моделей любой сложности, проектирования сварных соединений и конструкций; - оформлять техническую документацию с помощью систем автоматизированного проектирования.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина содержит модули по освоению системы автоматизированного проектирования жидкостных ракетных двигателей

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                           | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Разработка моделей и проведение тепловых, гидравлических, газодинамических и термохимических расчетов при проектировании узлов и агрегатов двигателей летательных аппаратов, включая элементы автоматики | Знает: системы автоматизированного проектирования и разработки изделий ракетно-космической техники; информационно-вычислительные системы и программные комплексы для моделирования тепловых, прочностных, гидравлических, газодинамических и термохимических процессов<br>Умеет: применять компьютерные технологии и программное обеспечение при проведении тепловых, гидравлических, газодинамических и термохимических расчетов, конструировании и моделировании работы двигателей летательных аппаратов, их агрегатов и элементов автоматики<br>Имеет практический опыт: разработки моделей и выполнения тепловых, прочностных, гидравлических, газодинамических и термохимических расчетов с применением информационно-вычислительных систем и программно-аппаратных средств |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | Проектирование комбинированных реактивных двигателей,<br>Автоматика и регулирование авиационных и ракетных двигателей,<br>Конструирование элементов автоматики жидкостных ракетных двигателей,<br>Проектирование гибридных ракетных двигателей,<br>Проектирование авиационных газотурбинных двигателей |

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

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 5                                  |
| 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>                                        | 51,5        | 51,5                               |
| Семестровая работа                                                         | 51,5        | 51,5                               |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 8,5         | 8,5                                |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                            |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                           | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                            | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Основы систем автоматизированного проектирования                           | 4                                         | 2 | 2  | 0  |
| 2         | Проектирование деталей ЖРД в системах автоматизированного проектирования   | 20                                        | 8 | 12 | 0  |
| 3         | Основы проектирования сборок ЖРД                                           | 8                                         | 2 | 6  | 0  |
| 4         | Основы создания чертежей ЖРД в системах автоматизированного проектирования | 8                                         | 2 | 6  | 0  |
| 5         | Работа со спецификацией                                                    | 4                                         | 2 | 2  | 0  |
| 6         | Расчеты                                                                    | 4                                         | 0 | 4  | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Основы систем автоматизированного проектирования        | 2            |
| 2        | 2         | Введение в создание эскизов                             | 2            |
| 3        | 2         | Основы моделирования деталей                            | 4            |

|   |   |                                                                            |   |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------|---|
| 4 | 2 | Особенности работы с командами трехмерного моделирования                   | 2 |
| 5 | 3 | Основы проектирования сборок                                               | 2 |
| 6 | 4 | Основные понятия и приемы работы. Настройка шаблонов. Оформление чертежей. | 2 |
| 7 | 5 | Оформление спецификаций                                                    | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара        | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Интерфейс. Начальные сведения                                              | 2            |
| 2         | 2         | Трехмерное моделирование                                                   | 6            |
| 3         | 2         | Создание изделий из листового материала                                    | 6            |
| 4         | 3         | Моделирование сборок                                                       | 6            |
| 5         | 4         | Основные понятия и приемы работы. Настройка шаблонов. Оформление чертежей. | 6            |
| 6         | 5         | Создание спецификаций                                                      | 2            |
| 7         | 6         | Проведение необходимых расчетов конструкции                                | 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 |
| Семестровая работа | Самоучитель SolidWorks 2010   Дударева Наталья Юрьевна, Загайко Сергей Андреевич | 5       | 51,5         |

## 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                                                                                                                                             | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 5        | Текущий контроль | Создание детали №1                | 1   | 5          | Выполненное задание с учетом правил построения 3d модели в системе автоматизированного проектирования оценивается в 5 балл (5 баллов - деталь выполнена полностью, за | экзамен          |

|   |   |                  |                     |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
|---|---|------------------|---------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                     |   |   | отведенное время, без ошибок и неточностей; 4 балла - деталь выполнена полностью, за отведенное время, без ошибок, возможны неточности; 3 балла - деталь выполнена неполностью, но основные операции сделаны; 2 балла - деталь выполнена неполностью и или есть ошибки; 1 балл - деталь выполнена неполностью, не все основные операции сделаны.                                                                                                                                                                       |         |
| 2 | 5 | Текущий контроль | Создание детали №2  | 1 | 1 | Выполненное задание с учетом правил построения 3d модели в системе автоматизированного проектирования оценивается в 5 балл (5 баллов - деталь выполнена полностью, за отведенное время, без ошибок и неточностей; 4 балла - деталь выполнена полностью, за отведенное время, без ошибок, возможны неточности; 3 балла - деталь выполнена неполностью, но основные операции сделаны; 2 балла - деталь выполнена неполностью и или есть ошибки; 1 балл - деталь выполнена неполностью, не все основные операции сделаны. | экзамен |
| 3 | 5 | Текущий контроль | Создание чертежа №1 | 1 | 3 | Выполненное задание оценивается в 5 баллов. 5 баллов - чертеж по модели выполнен полностью, проанализированы и проставлены все необходимые размеры, допуски формы и расположения, шероховатости и технические требования; 4 баллов - чертеж по модели выполнен практически полностью, но есть небольшие недочеты ; 3 балла - чертеж выполнен с недочетами; 2 балла - не проставлены на чертеже допуски формы и расположения; 1 балл - чертеж состоит только из видов и некоторых размеров.                             | экзамен |
| 4 | 5 | Текущий контроль | Создание чертежа №2 | 1 | 1 | Выполненное задание оценивается в 5 баллов. 5 баллов - чертеж по модели выполнен полностью, проанализированы и проставлены все необходимые размеры, допуски формы и расположения, шероховатости и технические требования; 4 баллов - чертеж по модели выполнен практически полностью, но есть небольшие недочеты ; 3 балла - чертеж выполнен с недочетами; 2 балла - не проставлены на чертеже допуски                                                                                                                 | экзамен |

|   |   |                          |                                                                  |   |    |                                                                                                                                                                                        |         |
|---|---|--------------------------|------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                                                                  |   |    | формы и расположения; 1 балл - чертеж состоит только из видов и некоторых размеров.                                                                                                    |         |
| 5 | 5 | Промежуточная аттестация | Проверка выполненных заданий                                     | - | 3  | Каждое выполненное задание оценивается в 1 балл                                                                                                                                        | экзамен |
| 6 | 5 | Текущий контроль         | Создание спецификации                                            | 1 | 3  | 3 балла - полностью выполненная спецификация, соответствующая ЕСКД; 2 балла - выполненная спецификация, с несущественными недочетами; 1 балл - выполненная спецификация, с недочетами. | экзамен |
| 7 | 5 | Текущий контроль         | Разработка изделия и разработка его конструкторской документации | 2 | 20 | Полностью выполненная работа оценивается в 20 баллов                                                                                                                                   | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения          | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | Выполнение оценочного задания | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| экзамен                      | Проверка выполненных заданий  | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                    | № КМ |   |   |   |   |   |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ПК-1        | Знает: системы автоматизированного проектирования и разработки изделий ракетно-космической техники; информационно-вычислительные системы и программные комплексы для моделирования тепловых, прочностных, гидравлических, газодинамических и термохимических процессов | +    | + |   |   |   | + |   |
| ПК-1        | Умеет: применять компьютерные технологии и программное обеспечение при проведении тепловых, гидравлических, газодинамических и термохимических расчетов, конструировании и моделировании работы двигателей летательных аппаратов, их агрегатов и элементов автоматики  |      |   | + | + |   | + |   |
| ПК-1        | Имеет практический опыт: разработки моделей и выполнения тепловых, прочностных, гидравлических, газодинамических и термохимических расчетов с применением информационно-вычислительных систем и программно-аппаратных средств                                          |      |   |   |   |   |   | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

- Добровольский, М. В. Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования [Текст] учеб. для вузов по направлению "Авиа-и

ракетостроение", специальности "Ракет. двигатели" "Двигатели летат. аппаратов" М. В. Добровольский : под ред. Д. А. Ягодникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 486, [1] с. ил.

2. Новичихина Л. И. Справочник по техническому черчению / Л. И. Новичихина. - 2-е изд., стер.. - Минск : Книжный дом, 2005. - 310, [2] с.

3. Чекмарев А. А. Справочник по машиностроительному черчению / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 9-е изд., стер.. - М. : Высшая школа, 2009. - 492, [1] с.

*б) дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

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

1. Учебник SolidWorks для вузов

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

1. Учебник SolidWorks для вузов

### **Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                            |
|---|---------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дополнительная литература | eLIBRARY.RU                              | СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕКИ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И КОНФИГУРАЦИЙ В SOLIDWORKS<br>КНЯЗЬКОВ ВЛАДИМИР ВЯЧЕСЛАВОВИЧ<br><a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32589843">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32589843</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
2. 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 |
|--------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции       | 225<br>(2) | проектор, экран                                                                                                                                  |
| Практические | 109        | компьютеры, экран, проектор                                                                                                                      |

|                    |     |  |
|--------------------|-----|--|
| занятия и семинары | (2) |  |
|--------------------|-----|--|