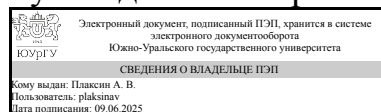


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



А. В. Плаксин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ФД.01 Компьютерные системы инженерных расчетов  
**для направления** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

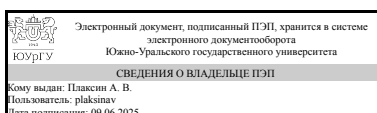
**уровень** Бакалавриат

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Технология производства машин

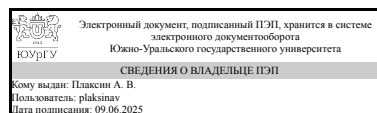
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



А. В. Плаксин

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



А. В. Плаксин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Изучение базовых возможностей и принципов инженерного анализа в системе Creo Parametric, получение навыков статических прочностных расчетов деталей и сборок.

## Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются теоретические основы МКЭ и его практическая реализация в современных системах инженерного анализа на примере выполнения статических прочностных расчетов деталей и сборок.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                            | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                                                                | Знает: Классификацию САПР применяемых в сфере своей профессиональной деятельности.<br>Умеет: Создавать расчетные схемы для объемных, осесимметричных и тонкостенных конструкций.<br>Имеет практический опыт: работы в САЕ-системах |
| ПК-8 Способен участвовать в проектировании нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации, режущего инструмента для реализации технологических процессов механообрабатывающего производства. | Знает: теоретические основы МКЭ<br>Умеет: выполнять статический прочностной анализ деталей и сборок<br>Имеет практический опыт: выполнения прочностных расчетов методом конечных элементов                                         |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                  | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.09 Цифровые технологии,<br>1.Ф.09.М1.01 Цифровое моделирование механизмов,<br>1.Ф.09.М1.02 Проектирование деталей машин, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр) | ФД.02 3D прототипирование и оцифровка реальных объектов,<br>1.О.32 Проектная деятельность,<br>1.Ф.02 Автоматизация производственных процессов в машиностроении |

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

| Дисциплина                                | Требования                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Ф.09.М1.02 Проектирование деталей машин | Знает: - знает основы проектирования элементов машиностроительных конструкций;- знает методы расчета кинематических и динамических характеристик элементов машиностроительных конструкций;- знает методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | <p>конструкций;- знает правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД Умеет: - умеет составлять расчетные схемы;- умеет выбирать материалы деталей;- умеет выполнять силовые расчеты с использованием современных средств компьютерного моделирования;- умеет разрабатывать конструкции различных деталей с применением современных систем автоматизированного проектирования (САПР) Имеет практический опыт: - имеет практический опыт использования современных систем автоматизированного проектирования;- имеет практический опыт разработки и оформления цифровых параметрических эскизов, деталей, сборочных единиц в современных САПР;- имеет практический опыт разработки электронной конструкторской документации по электронной модели изделия</p>                                                             |
| 1.Ф.09.М1.01 Цифровое моделирование механизмов | <p>Знает: - знает теоретические основы и методы цифрового моделирования механических систем Умеет: - умеет разрабатывать цифровые модели механических систем по их натурным прототипам;- умеет выполнять кинематический, силовой и динамический анализ конструкций;- умеет выполнять расчёт параметров конструкции, определяющих ее работоспособность;- умеет выполнять оптимизацию параметров конструкции Имеет практический опыт: - имеет практический опыт использования современных программ моделирования твердотельной динамики;- владеет современными методами компьютерного моделирования динамических систем- имеет практический опыт построения и исследования цифровых моделей машин и механизмов</p>                                                                                                                                |
| 1.О.09 Цифровые технологии                     | <p>Знает: Основные понятия информации и данных, свойства информации, инструментальные средства для обработки информации, основные компьютерные программы для обработки текста, графических изображений, выполнения расчетов в электронных таблицах и составления презентаций. Основы и классификацию информационных технологий. Современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования, Основные подходы при создании алгоритмов и программных продуктов. Современные языки программирования на базовом уровне, современные информационные технологии и программные средства, в том числе среды программирования для решения прикладных задач. Умеет: Работать в качестве пользователя персонального компьютера. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-</p> |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | коммуникационных технологий, Осуществлять выбор информационных технологий, языков программирования и программных сред для разработки программных продуктов и информационных систем. Выполнять разработку, анализ, тестирование и отладку прикладных компьютерных программ. Имеет практический опыт: Работы на персональном компьютере в офисных приложениях. Поиска и обработки информации профессионального назначения в локальных и глобальных компьютерных сетях., Применения современных информационных технологий и сред программирования для создания компьютерных программ, пригодных для практического применения. |
| Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр) | Знает: основные методы получения, хранения и переработки информации Умеет: создавать 3D-модели деталей и сборок., снимать эскизы; читать чертежи и другую конструкторскую и технологическую документацию. Имеет практический опыт: работы в САПР по профилю подготовки , обработки информации с помощью ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 5                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 72          | 72                                 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 32          | 32                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 0           | 0                                  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32          | 32                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 35,75       | 35,75                              |
| Выполнение семестровых заданий                                             | 20,75       | 20.75                              |
| Подготовка к зачету                                                        | 15          | 15                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 4,25        | 4,25                               |
| 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         | Теоретические основы МКЭ               | 8                                         | 0 | 8  | 0  |
| 2         | Статический прочностной анализ деталей | 12                                        | 0 | 12 | 0  |

|   |                                       |    |   |    |   |
|---|---------------------------------------|----|---|----|---|
| 3 | Статический прочностной анализ сборок | 12 | 0 | 12 | 0 |
|---|---------------------------------------|----|---|----|---|

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                 | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1,2       | 1         | Суть метода, основные понятия и термины                                             | 4            |
| 3,4       | 1         | Создание расчетных схем                                                             | 4            |
| 5,6       | 2         | Упрощение моделей, подготовка геометрии модели для проведения анализа.              | 4            |
| 7,8       | 2         | Назначение закреплений и граничных условий                                          | 4            |
| 9,10      | 2         | Анализ и просмотр результатов. Типовые примеры                                      | 4            |
| 11,12     | 3         | Подготовка сборки к проведению анализа, задание условий взаимодействия компонентов. | 4            |
| 13,14     | 3         | Анализ и просмотр результатов расчета сборок                                        | 4            |
| 15,16     | 3         | Типовые примеры статического анализа сборок.                                        | 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 |
| Выполнение семестровых заданий | Чернявский А.О. Метод конечных элементов. Основы практического применения. | 5       | 20,75        |
| Подготовка к зачету            | Чернявский А.О. Метод конечных элементов. Основы практического применения. | 5       | 15           |

## 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         | Семестровые задания | 1 | 3 | Задания оцениваются по трехбалльной системе:<br>1 балл - задание сдано на проверку, работа имеет существенные ошибки или недоработки. Замечания необходимо устранить и предоставить исправленный вариант.<br>2 балла - задание имеет несущественные ошибки или сдано не вовремя, работа принимается.<br>3 балла - задание сдано вовремя без ошибок.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | зачет |
| 2 | 5 | Промежуточная аттестация | Зачетное задание    | - | 3 | На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижении 60 % рейтинга обучающийся получает зачет. При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном зачете выполняет зачетное задание.<br>1 балл - задание сдано на проверку, работа имеет существенные ошибки или недоработки. Замечания необходимо устранить и предоставить исправленный вариант.<br>2 балла - задание имеет несущественные ошибки или сдано не вовремя, работа принимается.<br>3 балла - задание сдано вовремя без ошибок. | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга. Зачет проводится в соответствии с расписанием.<br>Студент выполняет зачетное задание и представляет все сданные семестровые работы. Итоговая оценка выставляется в соответствии с баллами полученными обучающимся по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации, в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Зачтено: 60...100%, Незачтено: рейтинг студента 0...59% | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                | № КМ |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|---|
|             |                                                                                    | 1    | 2 |
| ОПК-6       | Знает: Классификацию САПР применяемых в сфере своей профессиональной деятельности. | +    | + |

|       |                                                                                            |   |   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| ОПК-6 | Умеет: Создавать расчетные схемы для объемных, осесимметричных и тонкостенных конструкций. | + | + |
| ОПК-6 | Имеет практический опыт: работы в САЕ-системах                                             | + | + |
| ПК-8  | Знает: теоретические основы МКЭ                                                            |   | + |
| ПК-8  | Умеет: выполнять статический прочностной анализ деталей и сборок                           |   | + |
| ПК-8  | Имеет практический опыт: выполнения прочностных расчетов методом конечных элементов        |   | + |

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:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

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

1. Введение в Creo Parametric 2.0. Руководство пользователя

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

1. Введение в Creo Parametric 2.0. Руководство пользователя

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                            |
|---|---------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература | Учебно-методические материалы кафедры    | Чернявский А.О. Метод конечных элементов. Основы практического применения.<br><a href="https://edu.susu.ru/">https://edu.susu.ru/</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Creo Academic(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 | 304    | Компьютерный класс                                                                                                                               |

|                    |     |  |
|--------------------|-----|--|
| занятия и семинары | (4) |  |
|--------------------|-----|--|