**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Плаксин А. В.
Пользователь: plaksinav
Дата подписания: 20.05.2022

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** заочная
**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.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Плаксин А. В.
Пользователь: plaksinav
Дата подписания: 20.05.2022

А. В. Плаксин

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Плаксин А. В.
Пользователь: plaksinav
Дата подписания: 20.05.2022

А. В. Плаксин

Миасс

## 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 CAE-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.17 Теория механизмов и машин,<br>1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация,<br>1.О.18 Детали машин и основы конструирования,<br>1.О.14.03 Компьютерная графика,<br>1.О.13 Информатика и программирование | 1.Ф.04 Автоматизация производственных процессов в машиностроении,<br>ФД.02 3D прототипирование и оцифровка реальных объектов,<br>Учебная практика, научно-исследовательская работа (10 семестр) |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| 1.О.13 Информатика и программирование | Знает: Основные свойства информации, основы критического анализа и синтеза информации. Методы поиска, сбора и обработки данных., 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: Применять методики поиска информации. Выделять базовые составляющие поставленных задач. Использовать методы системного подхода. Обосновывать варианты решений поставленных задач, Работать в качестве пользователя персонального компьютера. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-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: Определения, интерпретирования и ранжирования информации. Поиска информации по заданным критериям. Выбора вариантов решения с использованием методов анализа и синтеза информации., 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. |
| 1.О.17 Теория механизмов и машин | Знает: Методики проектирования механизмов, методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей; - правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, основные методы исследования нагрузок в элементах конструкций; - методы проектных и проверочных расчетов изделий; -Основные критерии работоспособности схем механизмов и машин, основы теории анализа и синтеза кинематических и динамических схем, типовые конструкции приводов, их особенности и области применения; Умеет: проектировать и |

| | |
|---|---|
| | конструировать типовые элементы машин;, выполнять оценку элементов машин по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности; – выбирать эффективные исполнительные механизмы; Имеет практический опыт: самостоятельной работы в области проектирования кинематических и динамических схем механизмов и машин., всестороннего анализа конкретных примеров эффективных инженерных решений. |
| 1.О.14.03 Компьютерная графика | Знает: Методику построения 3D-моделей деталей машиностроения , основные возможности САПР для разработки графической конструкторской документации, порядок использования ГОСТов, ЕСКД и правил оформления графической документации Умеет: выполнять построение геометрических примитивов; -выполнять установку локальных и глобальных привязок; -производить построение геометрических объектов, оформлять графические документы по требованиям ЕСКД Имеет практический опыт: создания графической документации с использованием прикладных программ, выполнения чертежной документации с использованием САПР |
| 1.О.18 Детали машин и основы конструирования | Знает: классификацию, функциональные возможности и области применения основных видов механизмов; методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов., Требования, предъявляемые к эксплуатационным материалам и принципы их выбора., Классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям. Умеет: идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических средств при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики., рассчитывать типовые детали, механизмы (валы соединения, фрикционные муфты, зубчатые червячные, ременные цепные передачи) и несущие конструкции изделий машиностроения при заданных нагрузках. Имеет практический опыт: применения методов проектирования изделий машиностроения их узлов и агрегатов в том числе с использованием трехмерных моделей., применения методов расчета несущей способности типовых элементов узлов и агрегатов машиностроения с использованием графических, аналитических и численных методов; конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, |

| | |
|---|---|
| | подшипниковых узлов, приводных муфт рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов. |
| 1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация | Знает: Методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции Организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки средств измерений, методики выполнения измерений Физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений., Законодательные и нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством Систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, техническими регламентами и единством измерений. Перспективы технического развития и особенности деятельности организации, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии Умеет: Применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления Применять комьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации., Назначать допуски и посадки, шероховатость поверхности, Применять методы унификации и симлификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации. Применять правила проведения метрологической экспертизы документации; методы расчета экономической эффективности работ по метрологии, стандартизации и сертификации Имеет практический опыт: измерения шероховатости поверхности, навыков обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля., расчета посадок, применения законодательства в области метрологии применительно к технолигическим машинам и оборудованию |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---|---|---|
| | | Номер семестра |
| | | 7 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 |
| *Аудиторные занятия:* | 8 | 8 |
| Лекции (Л) | 0 | 0 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 8 | 8 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 59,75 | 59,75 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| Выполнение семестровых заданий | 34,75 | 34.75 |
| Подготовка к зачету | 25 | 25 |
| 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 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 2 | Статический прочностной анализ деталей | 4 | 0 | 4 | 0 |
| 3 | Статический прочностной анализ сборок | 2 | 0 | 2 | 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 | Суть метода, основные понятия и термины. Создание расчетных схем. | 2 |
| 2 | 2 | Упрощение моделей, подготовка геометрии модели для проведения анализа. | 2 |
| 3 | 2 | Назначение закреплений и граничных условий | 2 |
| 4 | 3 | Типовые примеры статического анализа сборок. | 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 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Выполнение семестровых заданий | Чернявский А.О. Метод конечных элементов. Основы практического применения. | 7 | 34,75 |
| Подготовка к зачету | Чернявский А.О. Метод конечных элементов. Основы практического применения. | 7 | 25 |

## 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-мест | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7 | 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 | 7 | Проме-жуточная 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 | Процедура проведения | Критерии |
|---|---|---|

| промежуточной аттестации | | оценивания |
|---|---|---|
| зачет | Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга. Зачет проводится в соответствии с расписанием. 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. https://edu.susu.ru/ |

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 занятия и семинары | 304 (4) | Компьютерный класс |