**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Бобылев А. В.
Пользователь: avbobylev
Дата подписания: 16.05.2022

А. В. Бобылев

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.05 Решение конструкторско-технологических задач с использованием программных средств
**для направления** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
**уровень** Бакалавриат
**форма обучения** заочная
**кафедра-разработчик** Технология машиностроения, станки и инструменты

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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Бобылев А. В.
Пользователь: avbobylev
Дата подписания: 16.05.2022

А. В. Бобылев

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Губин М. В.
Пользователь: gubinmv
Дата подписания: 16.05.2022

М. В. Губин

Златоуст

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель: формирование комплекса знаний и практических навыков, необходимых для повышения эффективности решения конструкторско-технологических задач, рассматриваемых в процессе освоения других общеинженерных и специальных дисциплин, за счет использования программных средств. Задачи: • ознакомление с современными средствами и методами разработки проектов изделий машиностроения и средств технологического оснащения; • изучение средств компьютерной графики, методов построения моделей продукции и объектов машиностроительных производств с использованием вычислительной техники; • освоение автоматизированных систем компьютерной графики в целях практического использования для построения сложных технических форм и оформления различной технической документации; • приобретение навыков работы в автоматизированных системах разработки чертежей и умения их использования для решения различных инженерных задач при конструировании изделий и средств оснащения технологических процессов.

## Краткое содержание дисциплины

Жизненный цикл изделия, используемые программные средства на различных этапах жизненного цикла промышленной продукции. Место систем автоматизированного проектирования в системе технологической подготовки производства, функции и средства автоматизации технологической подготовки произ-водства. Технологическая унификация, разновидности технологического проектирования. Системы автоматизированного проектирования, определение, классификация, требования к системам САПР. Современные CAD-системы, их возможности. САПР, используемые в машиностроении. Обзор систем, возмож-ности. Проблема выбора системы. Перспективы и направления развития. Прочностной анализ конструкций. Основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов. Виды конечных элементов, способы нанесения сетки. Нагружения, граничные условия. Виды анализа конструкций. Специализированные модули САПР для проведения расчетов. Типовой алгоритм расчета, статический, частотный анализ и анализ усталостной прочности. Проектирование жизненного цикла изделия и вопросы ресурсоэффективности.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-6 Способен участвовать в разработке проектов конкурентоспособных гибких производственных систем в машиностроении и их элементов, средств автоматизации, модернизации и диагностики технологических процессов, а также выбирать средства автоматизации и диагностики производственных объектов, в том числе с использованием современных информационных технологий и вычислительной техники. | Знает: Основные принципы работы в современных системах автоматизированного проектирования CAD, CAM, CAE. Основные возможности систем автоматизированного проектирования. Функциональные возможности и особенности работы в PDM и ERP системах. Умеет: Использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации. Использовать пакеты прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ |

| | |
|---|---|
| | и графическом оформлении проекта. Использовать современные системы автоматизированного проектирования CAD, CAM, CAE. Имеет практический опыт: Автоматизированного проектирования изделий машиностроительных производств с использованием современных программных средств. Разработки технических проектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр) | Не предусмотрены |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр) | Знает: Способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки., ход выполнения проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа., Проектную документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между |

| | |
|---|---|
| | различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании., Основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда. Умеет: участвовать в разработке проектов конкурентоспособных гибких производственных систем в машиностроении и их элементов, средств автоматизации, модернизации и диагностики технологических процессов, а также выбирать средства автоматизации и диагностики производственных объектов, в том числе с использованием современных информационных технологий и вычислительной техники., участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа., Участвовать в проектировании технологических процессов изготовления машиностроительных изделий с применением систем автоматизированного проектирования, а также принимать участие в обеспечении качества и производительности изготовления машиностроительных изделий при помощи систем автоматизированного проектирования., различать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Определения технических характеристик элементов, входящих в состав гибких производственных модулей.Разработки принципиальных схем, схем соединений элементов гибких производственных систем., Выбирать оптимальные варианты решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств., Анализа оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов.Изучения структуры и измерения затрат времени на выполнение технологических и вспомогательных операций, обработки и анализа результатов измерения., использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности. |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---|---|---|
| | | Номер семестра |
| | | 9 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 |
| *Аудиторные занятия:* | 12 | 12 |
| Лекции (Л) | 8 | 8 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4 | 4 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 89,75 | 89,75 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| Параметрическая методика проектирования | 20 | 20 |
| Разработка сборки, зависимости в сборке | 29,75 | 29.75 |
| Базовые инструменты программы Инвентор | 20 | 20 |
| Работа с деталями и шаблонами | 20 | 20 |
| 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 | Решение конструкторско-технологических задач с помощью систем компьютерной алгебры | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 2 | Решение конструкторско-технологических задач с помощью систем трехмерного моделирования | 10 | 6 | 4 | 0 |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Алгоритмизация и программирование задач машиностроения | 2 |
| 2 | 2 | Расчет кинематических параметров механизмов | 2 |
| 3 | 2 | 3D-проектирование и конструирование изделий машиностроения | 2 |
| 4 | 2 | Системы прочностного анализа | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | Анализ на прочность кривошипно-шатунного механизма | 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 |
| Параметрическая методика проектирования | [1, стр. 161-185] | 9 | 20 |
| Разработка сборки, зависимости в сборке | [1, стр. 185-230] | 9 | 29,75 |
| Базовые инструменты программы Инвентор | [1, стр. 21-61] | 9 | 20 |
| Работа с деталями и шаблонами | [1, стр. 130-161] | 9 | 20 |

## 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 | Учи-тыва-ется в ПА |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9 | Проме-жуточная аттестация | Практическая работа №1 | - | 10 | защита практической работы | зачет |
| 2 | 9 | Текущий контроль | Практическая работа №1 | 1 | 10 | защита практической работы | зачет |

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| зачет | дифференцированная оценка от посещения лекционных занятий и защиты практических работ | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | |
|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 |
| ПК-6 | Знает: Основные принципы работы в современных системах автоматизированного проектирования CAD, CAM, CAE. Основные возможности систем автоматизированного проектирования. Функциональные возможности и особенности работы в PDM и ERP системах. | + | + |
| ПК-6 | Умеет: Использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации. Использовать пакеты прикладных программ при проведении | + | + |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | расчетных и конструкторских работ и графическом оформлении проекта. Использовать современные системы автоматизированного проектирования CAD, CAM, CAE. | | |
| ПК-6 | Имеет практический опыт: Автоматизированного проектирования изделий машиностроительных производств с использованием современных программных средств. Разработки технических проектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий. | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**Печатная учебно-методическая документация**

*а) основная литература:*

1. Пестов, С. П. Программирование для малогабаритныхстанков с компьютерным управлением в автоматизированной системе ADEM [Текст] : учеб. пособие к практ. занятиям / С. П. Пестов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст.фил., Каф. Технология машиностроения,станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2010. - 43 с. : ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Кудрявцев, Е. М. Mathcad 2000 Pro [Текст] / Е. М. Кудрявцев. - М. : ДМК, 2001. - 571 с. : ил.
2. Очков, В. Ф. Mathcad 14 для студентов и инженеров : русская версия [Текст] / В. Ф. Очков. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009. - 498 с.

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

1. Вестник машиностроения [Текст]: науч.-техн. и произв. журн. / ООО «Изд-во «Машиностроение». – М.: Машиностроение, 1994–
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение [Текст]: науч.-техн. журн. / М-во обр. и науки Рос. Федерации, Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. – М., 1995–2008.
3. Изобретатели машиностроению [Текст]: информ.-техн. журн. / НТП «Ви-раж-Центр» (ТОО). – М., 2007.
4. Машиностроитель [Текст]: ежемес. науч.-техн. журн. / ООО «Науч.-технич. предприятие «Витраж-Центр». – М., 1994–2008.
5. Справочник. Инженерный журнал [Текст]: журн. оперативной справ. науч.-техн. информ., «Изд-во «Машиностроение». – М., 1998–2007.

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

1. Пестов, С. П. Программирование для малогабаритных станков с компьютерным управлением в автоматизированной системе ADEM [Текст]: учеб. пособие к практ. занятиям /С. П. Пестов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. - 43 с.:ил.
2. Пестов, С. П. Геометрические задачи управления в системе ADEM при обработке деталей на станках с ЧПУ [Текст]: учеб. пособие к практ. работам / С. П. Пестов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология

машиностроения, станки и инструмент; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 55 с.:ил.

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

1. Пестов, С. П. Программирование для малогабаритных станков с компьютерным управлением в автоматизированной системе ADEM [Текст]: учеб. пособие к практ. занятиям /С. П. Пестов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. - 43 с.:ил.
2. Пестов, С. П. Геометрические задачи управления в системе ADEM при обработке деталей на станках с ЧПУ [Текст]: учеб. пособие к практ. работам / С. П. Пестов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 55 с.:ил.

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Бунаков, П.Ю. Сквозное проектирование в машиностроении. Основы теории и практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П.Ю. Бунаков, Э.В. Широких. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 120 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1326. — Загл. с экрана. |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Фельдштейн, Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2011. — 265 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2902. — Загл. с экрана. |
| 3 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Николайчук, О.И. Современные средства автоматизации. Практические решения [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2009. — 256 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/13741. — Загл. с экрана. |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Хрущева, И.В. Основы математической статистики и теории случайных процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Хрущева, В.И. Щербаков, Д.С. Леванова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/426. — Загл. с экрана. |
| 5 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Кинематический анализ и прочностной расчет гидравлического манипулятора : учебное пособие / Я. С. Ватулин, Д. Е. Попов, А. А. Мигров, К. Ю. Марченко. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2017. — 39 с. — ISBN 978-5-7641-1096-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111766 |
| 6 | Основная литература | Электронно-библиотечная система | Чуракова, Л. Д. Прикладная механика. Синтез, кинематический анализ механизма, расчет на прочность : учебно-методическое пособие / Л. Д. Чуракова, С. М. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | издательства Лань | Сотенко, Т. В. Матюхина. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2014. — 39 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180214 |
| 7 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Зиновьев, Д. В. Основы проектирования в Autodesk Inventor 2016 / Д. В. Зиновьев ; под редакцией М. Азанова. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 256 с. — ISBN 978-5-97060-401-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93276 |
| 8 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Каменев, С. В. Моделирование многотельных механических систем в "Autodesk Inventor" : учебное пособие / С. В. Каменев. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 125 с. — ISBN 978-5-7410-2000-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159768 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)
4. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
5. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
6. Autodesk-Eductional Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---|---|---|
| Лекции | 402 (2) | Системный блок: Корпус Minitower INWIN EMR009 < Black&Slver> Micro ATX 450W (24+4+6пин), Материнская плата INTEL DH77EB (OEM) LGA1155 < H77> PCI-E+DVI+DP+HDMI+GbLAN SATA RAID MicroATX 4DDR-III Процессор CPU Intel Core i5-3330 BOX 3.0 ГГц / 4core / SVGA HD Graphics 2500 / 1+6Мб / 77Вт / 5 ГТ / с LGA1155 Оперативная память Kingston HyperX < KHX1333C9D3B1K2 / 4G> DDR-III DIMM 4Gb KIT 2*2Gb< PC3-10600> CL9 Жесткий диск HDD 1 Tb SATA 6Gb / s Seagate Constellation ES < T1000NM0011> 3.5" 7200rpm 64Mb Оптический привод DVD RAM & DVD±R/RW & CDRW « Asus DRW-24F1ST» SATA (OEM) – 13 шт. Монитор Benq GL955 – 13 шт. Экран Projecta – 1 шт. Проектор Epson EMP -82 – 1 шт. |
| Самостоятельная | 402 | Системный блок: Корпус Minitower INWIN EMR009 < Black&Slver> |

| | | |
|---|---|---|
| работа студента | (2) | Micro ATX 450W (24+4+6пин), Материнская плата INTEL DH77EB (OEM) LGA1155 < H77> PCI-E+DVI+DP+HDMI+GbLAN SATA RAID MicroATX 4DDR-III Процессор CPU Intel Core i5-3330 BOX 3.0 ГГц / 4core / SVGA HD Graphics 2500 / 1+6Мб / 77Вт / 5 ГТ / с LGA1155 Оперативная память Kingston HyperX < KHX1333C9D3B1K2 / 4G> DDR-III DIMM 4Gb KIT 2*2Gb< PC3-10600> CL9 Жесткий диск HDD 1 Tb SATA 6Gb / s Seagate Constellation ES < T1000NM0011> 3.5" 7200rpm 64Mb Оптический привод DVD RAM & DVD±R/RW & CDRW « Asus DRW-24F1ST» SATA (OEM) – 13 шт. Монитор Benq GL955 – 13 шт. Экран Projecta – 1 шт. Проектор Epson EMP -82 – 1 шт. |
| Практические занятия и семинары | 402 (2) | Системный блок: Корпус Minitower INWIN EMR009 < Black&Slver> Micro ATX 450W (24+4+6пин), Материнская плата INTEL DH77EB (OEM) LGA1155 < H77> PCI-E+DVI+DP+HDMI+GbLAN SATA RAID MicroATX 4DDR-III Процессор CPU Intel Core i5-3330 BOX 3.0 ГГц / 4core / SVGA HD Graphics 2500 / 1+6Мб / 77Вт / 5 ГТ / с LGA1155 Оперативная память Kingston HyperX < KHX1333C9D3B1K2 / 4G> DDR-III DIMM 4Gb KIT 2*2Gb< PC3-10600> CL9 Жесткий диск HDD 1 Tb SATA 6Gb / s Seagate Constellation ES < T1000NM0011> 3.5" 7200rpm 64Mb Оптический привод DVD RAM & DVD±R/RW & CDRW « Asus DRW-24F1ST» SATA (OEM) – 13 шт. Монитор Benq GL955 – 13 шт. Экран Projecta – 1 шт. Проектор Epson EMP -82 – 1 шт. |