**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гузеев В. И.
Пользователь: guzeevvi
Дата подписания: 29.05.2023

В. И. Гузеев

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ФД.02 Конструкторское обеспечение цифрового машиностроения
**для направления** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
**уровень** Бакалавриат
**форма обучения** очная
**кафедра-разработчик** Техника, технологии и строительство

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
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Виноградов К. М.
Пользователь: vinogradovkm
Дата подписания: 29.05.2023

К. М. Виноградов

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Юдин С. Н.
Пользователь: yudinsn
Дата подписания: 29.05.2023

С. Н. Юдин

Челябинск

## 1. Цели и задачи дисциплины

Факультативная дисциплина "Конструкторское обеспечение киберфизических систем" преследует следующую цель: формирование у студентов навыков конструирования, в том числе при разработке трехмерных моделей изделий и сборок.

## Краткое содержание дисциплины

Факультативная дисциплина "Конструкторское обеспечение киберфизических систем" является дополнительным курсом занятий, на котором продолжается изучение технологической оснастки, базовый курс которой дается в дисциплине «Проектирование технологической оснастки». В отличие от базового курса, факультативная дисциплина направлена на формирование навыков трехмерного моделирования изделий и сборок. На занятиях в рамках дисциплины изучается CAD-система Компас (серия уроков) и после этого реализуется сборка станочного приспособления по сборочному чертежу. разработанному на занятиях базовой дисциплины.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-6 Способен принимать участие в разработке проектов средств технологического оснащения машиностроительных производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в том числе с использованием современных информационных технологий, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров, а также участвовать в мероприятиях по эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки | Знает: - Методику проектирования приспособлений для установки заготовок; Умеет: - Разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию; Имеет практический опыт: - Разработки компоновки сложного станочного приспособления; - Расчета силы закрепления заготовки; - Проектирования установочных элементов сложного станочного приспособления; - Выбора типа привода сложного станочного приспособления; - Проектирования зажимных устройств сложного станочного приспособления; - Проектирования направляющих элементов сложного станочного приспособления; - Проектирования вспомогательных элементов сложного станочного приспособления; - Проектирования корпуса сложного станочного приспособления; - Расчета точности сложного станочного приспособления; - Силового расчета сложного станочного приспособления; - Оформления комплекта конструкторской документации на сложное станочное приспособление; |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.О.21 Материаловедение, | Не предусмотрены |

| | |
|---|---|
| 1.О.15.02 Инженерная графика,<br>1.О.16 Теоретическая механика,<br>Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр) | |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| 1.О.15.02 Инженерная графика | Знает: - Требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже., - Единую систему конструкторской документации; Умеет: - Читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации., - Разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию;- Оформлять комплекты конструкторской документации; Имеет практический опыт: - Чтения чертежей; решения инженерно-геометрических задач на чертеже; применения нормативных документов и государственных стандартов, необходимых для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации., - Разработки и оформления конструкторской документации; |
| 1.О.16 Теоретическая механика | Знает: – Основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело., - Теоретическую механику в объеме выполняемой работы;, - Постановки классических задач теоретической механики; основные понятия и аксиомы законы, принципы теоретической механики фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов. Умеет: - Решать типовые задачи кинематики, статики и динамики при проектировании машиностроительных изделий., - Оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики. Имеет практический опыт: – Самостоятельной работы, практического использования методов теоретической механики для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств., - Использования методов математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем. |

| | |
|---|---|
| 1.О.21 Материаловедение | Знает: – Область применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки;– Физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрев, охлаждения, давления и т. д.);- Влияние внешних факторов на структуры и свойства современных металлических и неметаллических материалов;, - Материаловедение в объеме выполняемой работы; Умеет: – Выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материалов и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; - Назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств машиностроительных изделий; Имеет практический опыт: – Выбора конструкционных материалов для изготовления машиностроительных изделий с заданным уровнем механических и эксплуатационных свойств; |
| Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр) | Знает: - Формальную и неформальную структуру рабочих групп, команд, коллективов, их особенности. , – Типы производственных подразделений, их основные параметры, основные бизнес-процессы в организации и принципы их проектирования;- Средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые в организации; - Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям; - Характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения; - Типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций; - Технологические возможности и характеристики основных технологических методов механосборочного производства., - Принципы организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выбора технологий, для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и испытаний., – Принципы развития и закономерности функционирования машиностроительного предприятия;- Содержание, методы и организацию профессиональной деятельности., - Основные характеристики машиностроительного производства. Умеет: - Взаимодействовать с |

| | |
|---|---|
| | людьми с учетом феномена группового влияния., – Выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления., - Осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации., - Осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств., - Разрабатывать компоновочные планы и планы размещения оборудования в производственных подразделениях., - Подбирать аналоги технологических комплексов механической обработки заготовок и сборки для заданных изделий; - Анализировать структуру действующих технологических комплексов; - Определять тип производства на основании программы выпуска и данных об изготавливаемых изделиях; - Определять оптимальный режим работы технологического комплекса. Имеет практический опыт: - Взаимодействия в условиях работы на промышленном предприятии., - Анализа безопасности и эффективности рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации управления, контроля и испытаний;- Проверки соответствия разрабатываемых средств автоматизации и механизации технологических процессов современному уровню развития техники и технологии; - Разработки предложений по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства., - Участия в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий., - Изучения основ организации производственно-технологической, хозяйственной и финансовой деятельности предприятия;- Участия в разработке оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий., - Анализа современных проектных решений по проектированию механосборочных комплексов для изготовления заданных изделий; - Анализа заданной производственной программы- Определения типа производства;- Анализа структуры технологических процессов обработки заготовок и (или) сборки изделий. |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---|---|---|
| | | Номер семестра |
| | | 7 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 144 | 144 |
| *Аудиторные занятия:* | 64 | 64 |
| Лекции (Л) | 0 | 0 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 64 | 64 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 69,5 | 69,5 |
| Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение | 30 | 30 |
| Подготовка к экзамену | 19,5 | 19.5 |
| Выполнение 3-Д моделей | 20 | 20 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 10,5 | 10,5 |
| 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 | Система автоматизированного проектирования Компас | 24 | 0 | 24 | 0 |
| 2 | Принципы проектирования специального станочного приспособления | 22 | 0 | 22 | 0 |
| 3 | Разработка CAD-модели сборки станочного приспособления | 18 | 0 | 18 | 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 | Урок 1. Использование интерфейса Урок 2. Основные функциональные возможности Урок 3. Основы Компас | 6 |
| 2 | 1 | Урок 4. Основы сборки Урок 5. Основы работы с менеджером библиотек Урок 6. Принципы построения чертежей | 6 |
| 3 | 1 | Урок 7. Элементы вращения и элементы по траектории Урок 8. Элементы по сечениям Урок 9. Визуализация | 6 |
| 4 | 1 | Урок 10. Выполнение трехмерных моделей различной сложности | 6 |
| 5 | 2 | Определение условий закрепления заготовки в станочном приспособлении. Методика определения теоретической силы закрепления W. | 6 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | 2 | Зажимные устройства. Контактные элементы зажимных устройств. Уравнение силового замыкания. Силовые приводы зажимных устройств. | 6 |
| 7 | 2 | Расчет приспособления на точность обработки заготовки, суммарная погрешность при изготовлении приспособления. Погрешность базирования, установки, точки приложения силы зажима и других факторов влияющих на точность | 5 |
| 8 | 2 | Расчет приспособления на точность. Эскиз приспособления | 5 |
| 9, 10, 11 | 3 | Разработка CAD-моделей деталей, входящих в сборку | 6 |
| 12, 13, 14 | 3 | Разработка CAD-модели сборки приспособления | 6 |
| 14, 15,16 | 3 | Разработка CAD-модели сборки приспособления: добавление стандартных элементов, с помощью менеджера библиотек системы Компас | 6 |

## 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 |
| Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение | Попов, Д. М. Системы автоматизированного проектирования : учебное пособие / Д. М. Попов. — Кемерово : КемГУ, 2012. — 148 с. — ISBN 978-5-89289-726-6. (стр. 3-83) | 7 | 30 |
| Подготовка к экзамену | Попов, Д. М. Системы автоматизированного проектирования : учебное пособие / Д. М. Попов. — Кемерово : КемГУ, 2012. — 148 с. — ISBN 978-5-89289-726-6. (стр. 3-146) | 7 | 19,5 |
| Выполнение 3-Д моделей | Компьютерная графика: методические указания /А.В. Иршин. В.Г. Некрутов – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 60с. | 7 | 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 | 7 | Текущий контроль | Тест 1 | 0,05 | 5 | За каждый правильный ответ начисляется 0,5 балла | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 7 | Текущий контроль | Тест 2 | 0,05 | 5 | За каждый правильный ответ начисляется 0,5 балла | экзамен |
| 3 | 7 | Текущий контроль | Тест 3 | 0,05 | 5 | За каждый правильный ответ начисляется 0,5 балла | экзамен |
| 4 | 7 | Текущий контроль | Тест 4 | 0,05 | 5 | За каждый правильный ответ начисляется 0,5 балла | экзамен |
| 5 | 7 | Текущий контроль | Тест 5 | 0,05 | 5 | За каждый правильный ответ начисляется 0,5 балла | экзамен |
| 6 | 7 | Текущий контроль | Тест 6 | 0,05 | 5 | За каждый правильный ответ начисляется 0,5 балла | экзамен |
| 7 | 7 | Текущий контроль | Тест 7 | 0,05 | 5 | За каждый правильный ответ начисляется 0,5 балла | экзамен |
| 8 | 7 | Текущий контроль | Тест 8 | 0,05 | 5 | За каждый правильный ответ начисляется 0,5 балла | экзамен |
| 9 | 7 | Текущий контроль | Тест 9 | 0,05 | 5 | За каждый правильный ответ начисляется 0,5 балла | экзамен |
| 10 | 7 | Текущий контроль | Сдать трехмерную модель станочного приспособления и отчет по работе | 0,5 | 5 | Верно выполнены детали из индивидуального задания - 2. Указаны все конструктивные элементы приспособления - 2. Использованы стандартные изделия из библиотек - 1. | экзамен |
| 11 | 7 | Проме-жуточная аттестация | Экзаменационный тест | - | 5 | За каждый правильный ответ начисляется 0,5 балла | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| экзамен | Аттестационное мероприятие - экзамен, выставляется по накоплению результатов текущих контрольных мероприятий, при условии успешного выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины. Для получения оценки "Удовлетворительно" необходимо набрать от 60% до 75%, для оценки "Хорошо"- от 75% до 85%, для оценки "Отлично" - от 85% до 100%. Если контрольные мероприятия не представлены в срок до сессии, то в сессию проводится экзаменационное тестирование и тогда оценка определяется по формуле: [сумма всех контрольных мероприятий]*0,6 + [экзаменационное тестирование]*0,4 | 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 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| ПК-6 | Знает: - Методику проектирования приспособлений для установки заготовок; | + | | | | | | | | | + | + |
| ПК-6 | Умеет: - Разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию; | + | | | | | | | | | + | + |
| ПК-6 | Имеет практический опыт: - Разработки компоновки сложного станочного приспособления; - Расчета силы закрепления | + | | | | | | | | | + | + |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | заготовки; - Проектирования установочных элементов сложного станочного приспособления; - Выбора типа привода сложного станочного приспособления; - Проектирования зажимных устройств сложного станочного приспособления; - Проектирования направляющих элементов сложного станочного приспособления; - Проектирования вспомогательных элементов сложного станочного приспособления; - Проектирования корпуса сложного станочного приспособления; - Расчета точности сложного станочного приспособления; - Силового расчета сложного станочного приспособления; - Оформления комплекта конструкторской документации на сложное станочное приспособление; | | | | | | | | | | | |

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. Компьютерная графика: методические указания /А.В. Иршин. В.Г. Некрутов – Челябинск: Изда-тельский центр ЮУрГУ, 2013. – 60с.

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

1. Компьютерная графика: методические указания /А.В. Иршин. В.Г. Некрутов – Челябинск: Изда-тельский центр ЮУрГУ, 2013. – 60с.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Попов, Д. М. Системы автоматизированного проектирования : учебное пособие / Д. М. Попов. — Кемерово : КемГУ, 2012. — 148 с. — ISBN 978-5-89289-726-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4682 (дата обращения: 29.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено