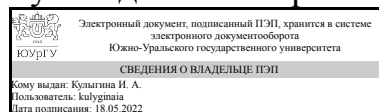


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



И. А. Кулыгина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.02 Конструкторское обеспечение киберфизических систем
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

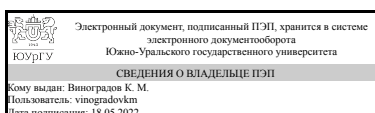
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

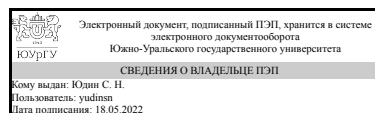
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. Н. Юдин

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 САД-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-7 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.15 Теоретическая механика,	Не предусмотрены

1.О.14.02 Инженерная графика, 1.О.18 Материаловедение, 1.О.22 Детали машин и основы конструирования, 1.О.16 Сопротивление материалов, Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (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 Теоретическая механика	<p>Знает: - Теоретическую механику в объеме выполняемой работы., – Основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело., - 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.</p>
1.О.22 Детали машин и основы конструирования	<p>Знает: - Методику построения расчетных силовых схем;- Виды и характеристики приводов;- Виды и характеристики силовых механизмов;- Методику точностного расчета;- Методику прочностных и жесткостных расчетов., - Основные виды механизмов, методы исследования и расчета их кинетических и динамических характеристик; методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций., - Основы проектирования технических объектов. Умеет: - Читать технологическую и конструкторскую документацию;- Составлять силовые расчетные схемы;- Рассчитывать параметры приводов;- Выбирать силовые механизмы;- Производить силовые расчеты;- Разрабатывать конструкцию корпусных деталей;- Назначать технические требования на детали и сборочные единицы;-</p>

	<p>Выбирать материалы деталей;- Разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию., - Применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации; использовать современные средства машинной графики; применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов., - Применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов; проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности. Имеет практический опыт: - Проектирования зажимных устройств;- Проектирования корпуса., - Использования методов деталей машин и основ конструирования при решении практических задач., - Разработки и оформления эскизов деталей машин, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составлять спецификацию, с использованием методов машинной графики.</p>
1.О.16 Соппротивление материалов	<p>Знает: - Соппротивление материалов в объеме выполняемой работы;- Методики прочностных и жесткостных расчетов., - Основные положения механики деформируемого твердого тела., - Формулировать задачи расчета элементов конструкций на прочность и долговечность; представлять реальные объекты в виде адекватных расчетных схем; формулировать ограничения, соответствующие выбранной схематизации. Умеет: - Формулировать задачи расчета элементов конструкций на прочность; представлять реальные объекты в виде адекватных расчетных схем; формулировать ограничения, соответствующие выбранной схематизации., – Применять полученные знания сопротивления материалов при проектировании конкретных машиностроительных изделий. Имеет практический опыт: - Расчета конструкций на прочность., – Применения полученных знаний о сопротивлении материалов при проектировании конкретных машиностроительных изделий.</p>
1.О.14.02 Инженерная графика	<p>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</p>

	<p>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.</p>
1.О.18 Материаловедение	<p>Знает: - Материаловедение в объеме выполняемой работы. Умеет: Имеет практический опыт:</p>
<p>Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр)</p>	<p>Знает: - Структуру требований к станочному приспособлению., – Принципы развития и закономерности функционирования машиностроительного предприятия;- Содержание, методы и организацию профессиональной деятельности., - Формальную и неформальную структуру рабочих групп, команд, коллективов, их особенности. , - Основные характеристики машиностроительного производства., – 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. Умеет: - Читать технологическую и конструкторскую документацию;- Анализировать схемы установки заготовки., - Осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств., - Взаимодействовать с людьми с учетом феномена группового влияния., - Подбирать аналоги технологических комплексов механической обработки заготовок и сборки для заданных изделий; - Анализировать структуру действующих технологических комплексов; - Определять тип производства на основании</p>

	<p>программы выпуска и данных об изготавливаемых изделиях; - Определять оптимальный режим работы технологического комплекса., – Выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления., - Разрабатывать компоновочные планы и планы размещения оборудования в производственных подразделениях., - 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. Имеет практический опыт: - Оформления комплекта конструкторской документации на сложное станочное приспособление., - Изучения основ организации производственно-технологической, хозяйственной и финансовой деятельности предприятия;- Участия в разработке оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий., - Взаимодействия в условиях работы на промышленном предприятии., - 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., - 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.</p>
--	--

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
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	64
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к экзамену	19,5	19,5
Выполнение 3-Д моделей	20	20
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	30	30
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 САД-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,	5

		установки, точки приложения силы зажима и других факторов влияющих на точность	
8	2	Расчет приспособления на точность. Эскиз приспособления	5
9, 10, 11	3	Разработка САД-моделей деталей, входящих в сборку	6
12, 13, 14	3	Разработка САД-модели сборки приспособления	6
14, 15, 16	3	Разработка САД-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
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
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

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	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	Тест 3	0,05	5	За каждый правильный ответ	экзамен

		контроль				начисляется 0,5 балла	
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	Промежуточная 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-7	Знает: - Методику проектирования приспособлений для установки заготовок.				+	+	+	+	+	+	+	+	
ПК-7	Умеет: - Разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию.	+	+	+			+	+	+	+	+	+	
ПК-7	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