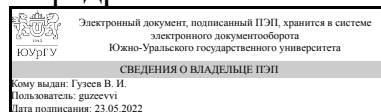


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



В. И. Гузев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.05 Автоматизированное проектирование деталей и механизмов в САД-системах

для направления 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

уровень Магистратура

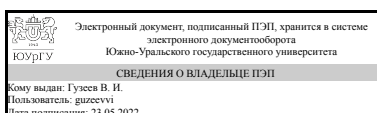
магистерская программа Обеспечение эффективности киберфизических систем и технологий в машиностроении

форма обучения очная

кафедра-разработчик Технологии автоматизированного машиностроения

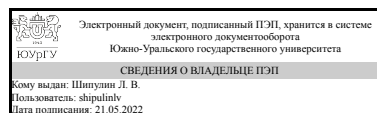
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1045

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



В. И. Гузев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



Л. В. Шипулин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: освоение автоматизированного проектирования деталей и механизмов в САД-системах, позволяющих осуществлять эффективную конструкторско-технологическую подготовку производства. Задачи изучения дисциплины: сформировать у студентов необходимый объем знаний о современных системах автоматизированного проектирования; ознакомить обучающихся с инструментальными средствами для проектирования изделий и сборок в машиностроении; ознакомить обучающихся с возможностями использования САД-моделей при конструкторско-технологической подготовке производства; обеспечить приобретение студентами практических навыков использования инструментальных средств.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Автоматизированное проектирование деталей и механизмов в САД-системах" направлена на освоение студентами инструментальных средств систем автоматизированного проектирования изделий и сборок в машиностроении (САД-систем), позволяющих осуществлять эффективную конструкторско-технологическую подготовку производства. В рамках учебной дисциплины на лекционных занятиях студенты изучают такие вопросы как: понятие САПР и САД-систем, история появления и развития САПР и САД-систем, тенденции развития и совершенствования САПР, классификацию САПР по целевому назначению, инструментальные средства САД-систем проектирования изделий и сборок в машиностроении. На практических занятиях студенты выполняют комплексное индивидуальное задание (в виде курсовой работы) по проектированию различных изделий и сборки в различных САД-системах. На лабораторных работах студенты получают и развивают навыки работы в различных САД-системах автоматизированного проектирования конструкции изделий и сборок машиностроения. В результате освоения дисциплины у студентов формируется четкое понимание о месте систем автоматизированного проектирования в машиностроении, их инструментальных средствах, применяемых при конструкторско-технологической подготовке производства.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий, технологических процессов и производств, с использованием современных цифровых системы автоматизированного проектирования, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств	Умеет: - Использовать САД-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий высокой сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки; - Использовать САД- и САПР- системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; Имеет практический опыт: - Выбора с применением САД, САПР-систем вида и методов

	изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий высокой сложности; - Разработки с применением САД-, САРР-систем единичных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Оформления с применением САД-, САРР-, PDM-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;
ПК-5 Способен выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения, обеспечивать эффективность, качество и производительность киберфизических систем и технологий на основе современных методов, средств и систем автоматизированного проектирования	Знает: - САД-системы, их функциональные возможности для проектирования электронных моделей; Умеет: - Использовать САД-системы для разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы; Имеет практический опыт: - Разработки и редактирование с применением; САД-систем электронных моделей элементов технологической системы;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Системы сквозного компьютерного проектирования в машиностроении, Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств, Средства и методы управления качеством жизненного цикла изделия в машиностроении, Технология изготовления деталей на многоцелевых станках с ЧПУ, Конструкторско-технологические расчеты численными методами, Автоматизированная технологическая подготовка производства изделий для станков с ЧПУ в САМ-системах, Технологические инновации и прогрессивные технологии в машиностроении, Информационно-измерительные и управляющие системы в машиностроении, Применение метода конечных элементов в технологических задачах, Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 81,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180	
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	98,5	98,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к защите курсового проекта	40	40	
Подготовка к экзамену	58,5	58,5	
Консультации и промежуточная аттестация	3,5	3,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	8	8	0	0
2	Инструментальные средства проектирования изделий в машиностроении	52	4	24	24
3	Инструментальные средства проектирования сборок в машиностроении	20	4	8	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Предпосылки к появлению САПР в машиностроении. История появления и развития САПР. Вклад ученых южно-Уральского государственного университета в развитие САПР. Сравнение возможностей САПР 1986 и 2016 года. Тенденции развития САПР.	2
2	1	Классификация САПР по целевому назначению. Подробный обзор классов инженерных САПР: CAD, CAE, CAM, CAPP, PDM, PLM. Краткий обзор управленческих САПР: ERP, MRP, MRP-II, SCADA, FPP, CPC. Понятие о CALS-технологиях. Примеры организации проектирования изделий машиностроения на основе использования САПР.	2
3	1	Общие принципы работы в CAD-системах. Декомпозиция изделия машиностроения на геометрические примитивы и порядок их построения в	2

		CAD-системах. Разбор ряда примеров о построении CAD-модели изделия машиностроения.	
4	1	Инструментальные средства CAD-систем. Понятие о двумерных эскизах и трехмерных элементах. Инструменты работы с двумерными эскизами и трехмерными элементами.	2
5	2	Методы и инструменты разработки CAD-моделей изделий в системе автоматизированного проектирования SolidWorks. Основные ошибки, возникающие при проектировании CAD-моделей.	2
6	2	Методы и инструменты разработки CAD-моделей изделий в системе автоматизированного проектирования ADEM. Основные ошибки, возникающие при проектировании CAD-моделей.	2
7	3	Методы и инструменты разработки CAD-моделей сборок в системе автоматизированного проектирования SolidWorks. Основные ошибки, возникающие при проектировании CAD-моделей.	2
8	3	Методы и инструменты разработки CAD-моделей сборок в системе автоматизированного проектирования ADEM. Основные ошибки, возникающие при проектировании CAD-моделей.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1, 2, 3	2	Разработка CAD-модели и чертежа изделия по бумажному чертежу изделия в системе SolidWorks, Kompas-3D и ADEM	6
4	2	Подготовка и оформление раздела курсовой работы по проектированию CAD-моделей и чертежей изделия по бумажному чертежу изделия	2
5, 6, 7	2	Разработка CAD-модели и чертежа изделия по реальному металлическому изделию в системе SolidWorks, Kompas-3D и ADEM	6
8	2	Подготовка и оформление раздела курсовой работы по проектированию CAD-моделей и чертежей изделия по реальному металлическому изделию	2
9, 10, 11	2	Разработка CAD-модели и чертежа изделия по реальному пластиковому изделию в системе SolidWorks, Kompas-3D и ADEM	6
12	2	Подготовка и оформление раздела курсовой работы по проектированию CAD-моделей и чертежей изделия по реальному пластиковому изделию	2
13, 14, 15	3	Построение сборки механического узла в системе SolidWorks	6
16	3	Подготовка и оформление раздела курсовой работы по проектированию CAD-модели сборки механического узла	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1, 2	2	Сравнение CAD-моделей изделия, построенных по бумажному чертежу изделия в системе SolidWorks, Kompas-3D и ADEM	4
3, 4	2	Сравнение чертежей изделия, построенных по бумажному чертежу изделия в системе SolidWorks, Kompas-3D и ADEM	4
5, 6	2	Сравнение CAD-моделей изделия, построенных по реальному металлическому изделию в системе SolidWorks, Kompas-3D и ADEM	4
7, 8	2	Сравнение чертежей изделия, построенных по реальному металлическому изделию в системе SolidWorks, Kompas-3D и ADEM	4

9, 10	2	Сравнение САD-моделей изделия, построенных по реальному пластиковому изделию в системе SolidWorks, Kompas-3D и ADEM	4
11, 12	2	Сравнение чертежей изделия, построенных по реальному пластиковому изделию в системе SolidWorks, Kompas-3D и ADEM	4
13, 14, 15	3	Построение сборки механического узла в системе ADEM	6
16	3	Сравнение сборки механического узла, построенного в системе ADEM со сборкой, построенной в системе SolidWorks	2

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 защите курсового проекта	Основная литература [2].	1	40
Подготовка к экзамену	Основная литература [2].	1	58,5

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Отчет по первому разделу выполняемого индивидуального задания	1	15	За мероприятие текущего контроля начисляются следующие баллы: - правильно построенная САD-модель в системе SolidWorks - 3 балла; - правильно построенный чертеж в системе SolidWorks - 2 балла; - правильно построенная САD-модель в системе Kompas 3D- 3 балла; - правильно построенный чертеж в системе Kompas 3D - 2 балла; - правильно построенная САD-модель в системе ADEM- 3 балла; - правильно построенный чертеж в системе ADEM - 2 балла	экзамен
2	1	Текущий контроль	Отчет по второму разделу выполняемого индивидуального задания	1	15	За мероприятие текущего контроля начисляются следующие баллы: - правильно построенная САD-модель в системе SolidWorks - 3 балла; - правильно построенный чертеж в	экзамен

						<p>системе SolidWorks - 2 балла; - правильно построенная CAD-модель в системе Kompas 3D- 3 балла; - правильно построенный чертеж в системе Kompas 3D - 2 балла; - правильно построенная CAD-модель в системе ADEM- 3 балла; - правильно построенный чертеж в системе ADEM - 2 балла</p>	
3	1	Текущий контроль	Отчет по третьему разделу выполняемого индивидуального задания	1	15	<p>За мероприятие текущего контроля начисляются следующие баллы: - правильно построенная CAD-модель в системе SolidWorks - 3 балла; - правильно построенный чертеж в системе SolidWorks - 2 балла; - правильно построенная CAD-модель в системе Kompas 3D- 3 балла; - правильно построенный чертеж в системе Kompas 3D - 2 балла; - правильно построенная CAD-модель в системе ADEM- 3 балла; - правильно построенный чертеж в системе ADEM - 2 балла</p>	экзамен
4	1	Текущий контроль	Отчет по четвертому разделу выполняемого индивидуального задания	1	15	<p>За мероприятие текущего контроля начисляются следующие баллы: - все сборочные единицы и детали построены правильно - 10 баллов; - правильно построенная сборка механического узла - 5 баллов</p>	экзамен
5	1	Курсовая работа/проект	Защита первого раздела курсового проекта	-	25	<p>При защите раздела курсового проекта студенту задается 5 вопросов из фонда оценочных средств. За ответ на каждый вопрос студент может получить 5 баллов.</p>	курсовые проекты
6	1	Курсовая работа/проект	Защита второго раздела курсового проекта	-	25	<p>При защите раздела курсового проекта студенту задается 5 вопросов из фонда оценочных средств. За ответ на каждый вопрос студент может получить 5 баллов.</p>	курсовые проекты
7	1	Курсовая работа/проект	Защита третьего раздела курсового проекта	-	25	<p>При защите раздела курсового проекта студенту задается 5 вопросов из фонда оценочных средств. За ответ на каждый вопрос студент может получить 5 баллов.</p>	курсовые проекты
8	1	Курсовая работа/проект	Защита четвертого раздела курсового проекта	-	25	<p>При защите раздела курсового проекта студенту задается 5 вопросов из фонда оценочных средств. За ответ на каждый вопрос студент может получить 5 баллов.</p>	курсовые проекты
9	1	Промежуточная аттестация	Теоретическое тестирование	-	10	<p>Студенты выполняют тест в системе "Электронный ЮУрГУ". Предусматривается 40 вопросов, на</p>	экзамен

ПК-5	Знает: - САД-системы, их функциональные возможности для проектирования электронных моделей;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5	Умеет: - Использовать САД-системы для разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: - Разработки и редактирование с применением; САД-систем электронных моделей элементов технологической системы;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ли, К. Основы САПР: САД/САМ/САЕ К. Ли. - СПб. и др.: Питер, 2004. - 559 с.
2. Мазейн, П. Г. Сквозное автоматизированное проектирование в САД/САМ системах [Текст] учеб. пособие П. Г. Мазейн, А. В. Шаламов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и инструмент компьютеризир. пр-ва ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 78, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. Берлинер, Э. М. САПР в машиностроении [Текст] учебник Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - М.: Форум, 2008. - 447 с.
2. Панкратов, Ю. М. САПР режущих инструментов [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" Ю. М. Панкратов. - СПб. и др.: Лань, 2013. - 335 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Основы объектного программирования на языке С#

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Основы объектного программирования на языке С#

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов. Ч. 1: Алгоритмизация технологического проектирования: учебное пособие / Н.С. Сазонова, А.А. Кошин, под ред. А.А. Кошина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 71 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000521870

2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов. Ч. 2: САПР ТП первого поколения: учебное пособие / Н.С. Сазонова, А.А. Кошин, под ред. А.А. Кошина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 300 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000521869
3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов. Ч. 3: САПР второго поколения: учебное пособие / Н.С. Сазонова, А.А. Кошин, под ред. А.А. Кошина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 130 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000547659
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – М. : ДМК Пресс, 2010. – 192 с. http://e.lanbook.com/book/1314

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
4. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
5. -Creo Academic(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2020)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	121a (1)	Компьютер преподавателя, проектор и экран.
Практические занятия и семинары	121a (1)	Компьютер преподавателя, проектор и экран, персональные компьютеры (12 шт.)
Лабораторные занятия	121a (1)	Компьютер преподавателя, проектор и экран, персональные компьютеры (12 шт.)