

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.02.02

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

САПР в ОМД

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)
Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

Форма обучения: заочная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	12	12
Лабораторные	6	6
Практические	6	6
Руководство:		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	24,5	24,5
Самостоятельная работа	188	188
Контроль	3,75	3,75
Итого	216	216

Рабочую программу составил(и):
Старший преподаватель каф. «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы» Путеев П.А.

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «___» _____ 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(протокол заседания № 2 от «4» сентября 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – повышение уровня профессиональной компетентности студентов посредством получения знаний о методах разработки техпроцессов и оснастки для изготовления деталей обработкой металлов давлением с помощью комплекса программ для автоматизированного проектирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина :«Основы САПР», «Инженерная графика», «Начертательная геометрия».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Автоматизация технологических процессов в машиностроении», «Автоматизированное моделирование литейных процессов», дисциплины, связанные с проектированием технологических процессов и оснастки.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ПК-2) Умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	-	Знать: методику построения моделей объектов и процессов
		Уметь: составлять теоретическое описание стратегии построения моделей ОМД
		Владеть: навыками моделирования техпроцессов ОМД в САПР, а также проведение виртуальных экспериментов на штампуемость, проливаемость и технологичность деталей и техпроцессов
(ПК-6) умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	-	Знать: процедуру разработки типовых и уникальных моделей деталей оснастки ОМД, баз данных стандартных деталей и моделей материалов
		Уметь: использовать существующие и разрабатывать новые методики построения деталей оснастки в САПР
		Владеть: навыками построения сборок в САПР
(ПК-12) способность разрабатывать	-	Знать: процедуру

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств		формирования электронного макета документации в САПР
		Уметь: создавать связь между эмпирическим и формальным средствами проектирования деталей в САПР
		Владеть: навыками построения документации средствами автоматизации

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Проектирование листовых изделий	Лек	Тема 1. Проектирование листовых деталей. Приложения листового металла. Моделирование кузовных деталей на основе NURBS.	4	2	-		
	Пр	Тема 1. Проектирование листовых деталей. Приложения листового металла. Моделирование кузовных деталей на основе NURBS.	4	2	-		Отчет по практической работе
	Лек	Тема 2. Модуль листового моделирования Sheet Metal (NX, CATIA). Назначение. Запуск, типы создаваемой геометрии.	4	2	-		
	Лаб	Тема 2. Модуль листового моделирования Sheet Metal (NX, CATIA). Назначение. Запуск, типы создаваемой геометрии.	4	2	-		Отчет по лабораторной работе
	Ср	Тема 2. Модуль листового моделирования Sheet Metal (NX, CATIA). Назначение. Запуск, типы создаваемой геометрии.	4	64	-		
Модуль 2. Проектирование изделий объемной	Лек	Тема 3. САПР изделий объемной штамповки. САПР процессов литья под давлением. Технологичность и конструктивность таких изделий.	4	2	-		

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
штамповки и из полимеров	Пр	Тема 3. САПР изделий объемной штамповки. САПР процессов литья под давлением. Технологичность и конструктивность таких изделий.	4	2	-		Отчет по практической работе
	Лек	Тема 4. Моделирование деталей из полимеров стандартными средствами. Конструктивность таких деталей.	4	2	-		
	Лаб	Тема 4. Моделирование деталей из полимеров стандартными средствами. Конструктивность таких деталей.	4	2	-		Отчет по лабораторной работе
	Ср	Тема 4. Моделирование деталей из полимеров стандартными средствами. Конструктивность таких деталей.	4	64	-		
Модуль 3. Автоматизация проектирования технологических процессов листовой и объемной штамповки, литья полимеров	Лек	Тема 5. Мастер-процессы в ОМД. Применение методов оптимизации и МКЭ в разработке техпроцессов ОМД.	4	2	-		
	Пр	Тема 5. Мастер-процессы в ОМД. Применение методов оптимизации и МКЭ в разработке техпроцессов ОМД.	4	2	-		Отчет по практической работе
	Лек	Тема 6. Мастер-процессы в ОМД. Применение методов оптимизации и МКЭ в разработке техпроцессов ОМД.	4	2	-		
	Лаб	Тема 6. Мастер-процессы в ОМД. Применение методов оптимизации и МКЭ в разработке техпроцессов ОМД.	4	2	-		Отчет по лабораторной работе

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср	Тема 6. Мастер-процессы в ОМД. Применение методов оптимизации и МКЭ в разработке техпроцессов ОМД.	4	61,25	-		
Контроль	Контроль		4	4	-		Итоговый тест
Итого:				216			

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются технологии дистанционного обучения. При подготовке к ответам на тесты по темам курса и выполнению типовых заданий студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, учебный материал. Студент самостоятельно работает с дополнительной и основной литературой, интернет-ресурсами.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При необходимости задать вопросы преподавателю в форуме. После изучения курса выполнить итоговый тест. Разместить на личной странице курса выполненные задания практикума для проверки преподавателем.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ПК-2	Отчет по лабораторной работе Отчет по практической работе Итоговый тест 1-600 Вопросы к зачету 1-31
4	ПК-6	Отчет по лабораторной работе Отчет по практической работе Итоговый тест 1-600 Вопросы к зачету 1-31
4	ПК-12	Отчет по лабораторной работе Отчет по практической работе Итоговый тест 1-600 Вопросы к зачету 1-31

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Типовое задание. Тест.

1. Процесс познания мира, заключающийся в построении реальных, виртуальных или абстрактных объектов и процессов с определённой степенью упрощения, носит название:
 1. моделирование
 2. автоматизация
 3. параметризация
 4. функционализм
2. Для познания объекта может производиться моделирование, в процессе которого происходит построение реальных, виртуальных или абстрактных объектов:
 1. с определённой степенью упрощения
 2. совпадающих по размерам с изучаемым объектом
 3. не совпадающих по размерам с изучаемым объектом
 4. без возможности упрощения

3. Особенность моделирования, при которой построение модели происходит с учетом не всех, а только важных для данного процесса познания свойств, называется:
 1. абстрагированием
 2. параметризацией
 3. автоматизацией
 4. усложнением
4. Модель и объект (процесс), по которому строится модель, не могут:
 1. полностью совпадать
 2. отличаться
 3. зависеть друг от друга
 4. быть соразмерными
5. При геометрическом моделировании размер модели:
 1. не зависит от размера изучаемого объекта
 2. меньше размера изучаемого объекта
 3. больше размера изучаемого объекта
 4. равен размеру изучаемого объекта
6. В качестве примера геометрической модели можно привести:
 1. чертеж
 2. страховое свидетельство
 3. формулу земного притяжения
 4. список группы студентов
7. В качестве примера геометрической модели можно привести:
 1. трехмерную модель
 2. студенческий билет
 3. график популяции живых организмов
 4. рецепт на лекарства
8. В качестве примера геометрической модели можно привести:
 1. двумерную модель
 2. зачетную книжку
 3. спецификацию
 4. формулу всемирного тяготения
9. В качестве примера геометрической модели можно привести:
 1. эскиз детали
 2. график функции
 3. половозрастная диаграмма
 4. расчетные листы
10. Моделирование объекта, при котором ключевыми изучаемыми параметрами являются размеры и форма объекта, называется:
 1. геометрическим
 2. функциональным
 3. параметрическим
 4. косвенным

7.2.2. Примерная тематика практических работ

1. Тема (проблема) Практическая работа №1 «Проектирование листовых деталей. Приложения листового металла. Моделирование кузовных деталей на основе NURBS».

2. Цель работы:

Развить навык создания основы построения трехмерной детали методами листового металла в выбранном программном продукте.

3. Порядок проведения практической работы:

1. Ознакомиться с вариантом задания (раздаточный материал с изображением детали, получаемой из листового металла гибкой).
2. Выбрать стратегию моделирования.
3. Создать основную часть изделия с помощью специального инструмента или эскизом.
4. Создать полки с помощью специального инструмента.
5. (Опционально и при защите в другие дни) провести анализ технологичности изделия.

4. Содержание отчета

1. Изображение построенного изделия.
2. Изображение навигатора детали.
3. Описание стратегии моделирования.

5. Критерии оценки:

«зачтено»: выполнено построение модели в соответствии с заданием.

«не зачтено»: не выполнено построение модели или модель не соответствует заданию.

7.2.3. Примерная тематика лабораторных работ

1. Тема (проблема) Лабораторная работа №2 «САПР изделий объемной штамповки. САПР процессов литья под давлением. Технологичность и конструктивность таких изделий»

2. Цель работы:

Развить навык создания основы построения трехмерной детали методами твердотельного моделирования в выбранном программном продукте.

3. Порядок проведения лабораторной работы:

1. Ознакомиться с вариантом задания (раздаточный материал с изображением детали, получаемой методами объемной штамповки).
2. Выбрать стратегию моделирования.
3. Создать основную часть изделия с помощью специального инструмента или эскизом.
4. Создать необходимые приливы, уклоны.
5. (Опционально и при защите в другие дни) провести анализ технологичности изделия.

4. Содержание отчета

1. Изображение построенного изделия.
2. Изображение навигатора детали.
3. Описание стратегии моделирования.

5. Критерии оценки:

«зачтено»: выполнено построение модели в соответствии с заданием.

«не зачтено»: не выполнено построение модели или модель не соответствует заданию.

7.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр4

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Общие сведения о САПР: суть, необходимость применения, преимущества
2.	Основные виды САПР: системы CAE/CAD/CAM и др. Область применения
3.	Направление использования САПР класса CAE/ CAD/ CAM и др. Привести примеры
4.	3D-модель. Понятие мастер-модели.
5.	Цифровой макет изделия.
6.	Листовой металл в САПР.
7.	Элементы листового металла САПР.
8.	Примеры САПР с поддержкой листового металла.
9.	Метод конечных элементов.
10.	NURBS-кривые.
11.	NURBS-поверхности.
12.	Понятие о протяженности G0, G1, G2.
13.	Построение фланцев в САПР.
14.	Кузовные детали автомобиля. Типовые детали и элементный состав.
15.	САПР ОМД с поддержкой МКЭ.
16.	Детали, получаемые объемной штамповкой.
17.	Детали, получаемые методами литья полимеров.
18.	Элементы полимерных изделий.
19.	Особенности моделирования полимерных изделий.
20.	САПР разработки техпроцесса листовой штамповки.
21.	САПР разработки техпроцесса объемной штамповки.
22.	САПР разработки техпроцесса литья полимеров.
23.	Особенности разработки техпроцесса последовательной штамповки.
24.	Особенности разработки техпроцесса многопозиционной штамповки.
25.	Особенности разработки техпроцесса литья полимеров под давлением.
26.	САПР разработки штампов листовой штамповки.
27.	САПР разработки штампов объемной штамповки.
28.	САПР разработки литьевых форм литья полимеров.
29.	Особенности разработки штампов последовательной штамповки.

№ п/п	Вопросы к зачету
30.	Особенности разработки штампов многопозиционной штамповки.
31.	Особенности разработки литьевых форм литья полимеров под давлением.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Студент набрал 40 и более баллов по накопительному рейтингу
		«не зачтено»	Студент набрал менее 40 баллов по накопительному рейтингу

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	А. Н. Божко [и др.]	Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учебник / А. Н. Божко [и др.] ; под ред. А. П. Карпенко . - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 329 с. : [16] с. цв. ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010213-9.	Учебник	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Ю. Р. Копылов	Копылов Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Р. Копылов. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 495 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-3913-3.	Учебник	2019	ЭБС "Лань"
3	Л. М. Акулович, В. К. Шелег	Акулович Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2016. - 488 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-484-0. - ISBN 978-5-16-009917-0.	Учебное пособие	2016	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
4	Е. Н. Почекуев, П. А. Путеев, П. Н. Шенбергер	Почекуев Е. Н. Проектирование штампов для последовательной листовой штамповки в системе NX / Е. Н. Почекуев, П. А. Путеев, П. Н. Шенбергер. - Москва : ДМК Пресс, 2012. - 331 с. : ил. - Библиогр.: с. 328. - Предм. указ.: с. 329-331. - Прил.: с. 305-327. - ISBN 978-5-94074-858-8 : 665-00.		2012	20
5	Е. Н. Почекуев, П. А. Путеев, П. Н. Шенбергер	Почекуев Е. Н. Проектирование в SIEMENS NX технологических процессов изготовления деталей листовой штамповкой [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Е. Н. Почекуев, П. А. Путеев, П. Н. Шенбергер ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - Тольятти : ТГУ, 2014. - 230 с. : ил. - Библиогр.: с. 228. - ISBN 978-5-8259-0766-6	Электронное учебно-методическое пособие	2014	Репозиторий ТГУ

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. - Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia : Clarivate Analytics , 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
2. Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands : Elsevier , 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
3. Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
4. Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland : Springer Nature , 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
5. Google Scholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке. Что не маловажно, рассчитывает индекс цитирования публикаций и позволяет находить статьи, содержащие ссылки на те, что уже найдены.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Siemens NX9.0	Договор 376/2015 от 24.02.2015, бессрочный
2.	Компас 3D	Договор 652/2014 от 07.07.2014, бессрочный

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	1	Аудитория веб конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-807)
2	2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)