

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.11.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
САПР процессов и оснастки в ОМД

по направлению подготовки (специальности)
15.03.01 Машиностроение

Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

Форма обучения: очная

Год набора: 2017

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	5											
Часов по РУП	180											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
				7			7					
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам							5					5
Лекции							32					32
Лабораторные							16					16
Практические							32					32
Контактная работа							80					80
Сам. работа							100					100
Контроль												
Итого							180					180

Тольятти, 2017

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

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

- ☒ Отсутствует
- ☒ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «СОМДиРП» (протокол заседания № _____ г.)
- ☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень)
«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до _____ г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

«__» _____ 20__ г.

В.В. Ельцов

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

«__» _____ 20__ г.

В.В. Ельцов

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.11.02 САПР процессов и оснастки в ОМД

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – способствовать изучению теоретических и практических основ инженерного анализа процессов объемной штамповки с помощью комплекса САЕ-программ.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с концепцией и подходами формирования конечно-элементной модели в САЕ-программах, предназначенных для анализа процессов объемной штамповки.
2. Обучить принципам формирования расчетных САЕ-моделей для моделирования многооперационных процессов.
3. Развить способность анализа полученных результатов, а также формирования отчетов с помощью инструментов постпроцессора.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – «Основы САПР», «САПР в ОМД», «Инженерный анализ процессов ОМД в системах САЕ».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – для курсов САПР специальности ОМД, Государственная итоговая аттестация.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
-умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (ПК-5)	Знать: способы импорта и проверки геометрии заготовки и инструмента, создания конечно-элементной сетки, задания материала, параметров оборудования, а также симуляции
	Уметь: создавать, редактировать и проверять конечно-элементную модель
	Владеть: навыками работы в препроцессоре САЕ-программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-11)	Знать: принципы работы и инструменты САЕ-программы
	Уметь: проводить анализ технологических процессов объемной штамповки
	Владеть: навыками работы в решателе и постпроцессоре САЕ-программы

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Введение в инженерный анализ процессов объемной штамповки	Цель и задачи курса. Основные понятия и направления развития САЕ-анализа процессов объемной штамповки. Обзор возможностей САЕ-программ. Хронологическая справка. Знакомство с интерфейсом программы DEFORM2D/3D.
Раздел 2. Анализ технологических процессов объемной штамповки	Формирование проекта расчетной модели. Алгоритмы создания конечно-элементной модели в САЕ-программе. Типы конечно-элементных сеток. Способы проверки конечно-элементной (КЭ) сетки и импортированной геометрии в САЕ-программе. Задание физических свойств КЭ модели. Определение ограничений степеней свободы. Задание нагрузок. Определение параметров контакта. Выполнение расчета. Моделирование нагрева заготовки в печи. Исследование процесса остывания заготовки в процессе переноса из печи. Моделирование процесса остывания заготовки в штампе. Расчет операций: осадка, калибровка, объемная формовка, протяжка и др. Моделирование разделительных операций, например, прошивка отверстий, обрезка заусенца. Анализ полученных результатов в постпроцессоре. Подготовка отчетной документации.
Раздел 3. Анализ напряженно-деформированного состояния сборочной модели штампа	Интерполяция сил. Определение параметров контакта. Задание характеристик оборудования. Указание параметров движения для подвижных сборочных единиц. Формирование ограничений для компонентов сборки. Создание пользовательского материала. Анализ напряженно-деформированного состояния сборочной модели штампа, предназначенного для выполнения операций объемной штамповки в постпроцессоре САЕ-программы. Подготовка отчетной документации.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) САПР процессов и оснастки в ОМД

Семестр изучения 7

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)	
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практиче- ских занятий, методы обу- чения, реализующие приме- няемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 1. Введение в инженерный анализ процессов объемной штам- повки	1.1. Цель и задачи курса. Основные понятия и направ- ления развития САЕ-анализа процессов объемной штам- повки. Хронологическая справка.	5					6	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Мультимедийное обо- рудование, наглядный и раздаточный материал.	1-6	
	1.2. Обзор возможностей САЕ-программ. Знакомство с интерфейсом программы DEFORM 2D/3D.	5					4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Мультимедийное обо- рудование, наглядный и раздаточный материал.	1-6	
Раздел 2. Анализ технологических процессов объем- ной штамповки	2.1. Формирование проекта расчетной модели. Алгорит- мы создания конечно- элементной модели в САЕ- программе. Типы конечно- элементных сеток. Способы проверки конечно- элементной (КЭ) сетки и импортированной геометрии в САЕ-программе	5					6	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Мультимедийное обо- рудование, наглядный и раздаточный материал.	1-6	
	2.2. Лабораторная работа №1. Моделирование нагрева заго- товки в печи		2		1	Работа в группах, компьютер- ное моделирование процессов в автоматизированном цен- тре, обсуждение результатов деятельности	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы. Подго- товка отчета по лабо- раторной работе	Методические указания к лабораторным рабо- там, программное обес- печение, компьютер	1-6	
	2.3. Задание физических свойств КЭ модели. Опреде- ление ограничений степеней свободы. Задание нагрузок. Определение параметров контакта. Выполнение расче- та. Анализ полученных ре- зультатов в постпроцессоре. Подготовка отчетной доку- ментации.	5					4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Мультимедийное обо- рудование, наглядный и раздаточный материал.	1-6	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)	
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практиче- ских занятий, методы обу- чения, реализующие приме- няемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
	2.4. Лабораторная работа №2. Исследование процесса остыва- ния заготовки при переносе из печи		2		1	Работа в группах, компьютер- ное моделирование процессов в автоматизированном цен- тре, обсуждение результатов деятельности	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы. Подго- товка отчета по лабо- раторной работе	Методические указания к лабораторным рабо- там, программное обес- печение, компьютер	Отчет по ла- бораторной работе	1-6
	2.5. Лабораторная работа №3. Моделирование процесса остывания заготовки в штам- пе		2		1	Работа в группах, компьютер- ное моделирование процессов в автоматизированном цен- тре, обсуждение результатов деятельности	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы. Подго- товка отчета по лабо- раторной работе	Методические указания к лабораторным рабо- там, программное обес- печение, компьютер	Отчет по ла- бораторной работе	1-6
	2.6. Лабораторная работа №4. Моделирование разделитель- ной операции прошивка от- верстий		2		1	Работа в группах, компьютер- ное моделирование процессов в автоматизированном цен- тре, обсуждение результатов деятельности	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы. Подго- товка отчета по лабо- раторной работе	Методические указания к лабораторным рабо- там, программное обес- печение, компьютер	Отчет по ла- бораторной работе	1-6
	2.7. Лабораторная работа №5. Моделирование разделитель- ной операций обрезка за- усенца		2		1	Работа в группах, компьютер- ное моделирование процессов в автоматизированном цен- тре, обсуждение результатов деятельности	6	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы. Подго- товка отчета по лабо- раторной работе	Методические указания к лабораторным рабо- там, программное обес- печение, компьютер	Отчет по ла- бораторной работе	1-6
	2.8. Расчет операции осадка в САЕ-программе			4	1	Работа в группах, анализ конкретной ситуации, обсуж- дение результатов деятельно- сти	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Наглядный и раздаточ- ный материал. Методи- ческие указания к реше- нию задач	Представление результатов решения задач	1-6
	2.9. Расчет операции калиб- ровка в САЕ-программе			4	1	Работа в группах, анализ конкретной ситуации, обсуж- дение результатов деятельно- сти	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Наглядный и раздаточ- ный материал. Методи- ческие указания к реше- нию задач	Представление результатов решения задач	1-6
	2.10. Расчет операции объем- ная формовка в САЕ- программе			4	1	Работа в группах, анализ конкретной ситуации, обсуж- дение результатов деятельно- сти	6	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Наглядный и раздаточ- ный материал. Методи- ческие указания к реше- нию задач	Представление результатов решения задач	1-6
	2.11. Расчет операции про- тяжка в САЕ-программе			4	1	Работа в группах, анализ конкретной ситуации, обсуж- дение результатов деятельно- сти	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Наглядный и раздаточ- ный материал. Методи- ческие указания к реше- нию задач	Представление результатов решения задач	1-6

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)	
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практиче- ских занятий, методы обу- чения, реализующие приме- няемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 3. Анализ напряженно- деформированного состояния сбороч- ной модели штам- па	3.1. Интерполяция сил. Опре- деление параметров контакта. Задание характеристик обо- рудования. Указание пара- метров движения для под- вижных сборочных единиц. Формирование ограничений для компонентов сборки.	6					4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Мультимедийное обо- рудование, наглядный и раздаточный материал.		1-6
	3.2. Анализ напряженно- деформированного состояния сборочной модели штампа, предназначенного для вы- полнения операций объемной штамповки в постпроцессоре САЕ-программы. Подготовка отчетной документации.	6					4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Мультимедийное обо- рудование, наглядный и раздаточный материал.		1-6
	3.3. Создание пользователь- ского материала			4	1	Работа в группах, анализ конкретной ситуации, обсуж- дение результатов деятельно- сти	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Наглядный и раздаточ- ный материал. Методи- ческие указания к реше- нию задач	Представление результатов решения задач	1-6
	3.4. Расчет многооперацион- ного процесса штамповки детали «Рычаг»			4	1	Работа в группах, анализ конкретной ситуации, обсуж- дение результатов деятельно- сти	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Наглядный и раздаточ- ный материал. Методи- ческие указания к реше- нию задач	Представление результатов решения задач	1-6
	3.5. Формирование расчетной модели с использованием характеристик кузнечно- штамповочного оборудова- ния			4	1	Работа в группах, анализ конкретной ситуации, обсуж- дение результатов деятельно- сти	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Наглядный и раздаточ- ный материал. Методи- ческие указания к реше- нию задач	Представление результатов решения задач	1-6
	3.6. Расчет многооперацион- ного процесса штамповки детали «Шатун»			4	1	Работа в группах, анализ конкретной ситуации, обсуж- дение результатов деятельно- сти	6	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Наглядный и раздаточ- ный материал. Методи- ческие указания к реше- нию задач	Представление результатов решения задач	1-6
	3.7. Лабораторная работа №6. Формирование конечно- элементной модели сбороч- ной конструкции штампа		2		1	Работа в группах, компьютер- ное моделирование процессов в автоматизированном цен- тре, обсуждение результатов деятельности	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы. Подго- товка отчета по лабо- раторной работе	Методические указания к лабораторным рабо- там, программное обес- печение, компьютер	Отчет по ла- бораторной работе	1-6
	3.8. Лабораторная работа №7. Создание расчетной конечно- элементной модели сбороч-		2		1	Работа в группах, компьютер- ное моделирование процессов в автоматизированном цен-	6	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы. Подго-	Методические указания к лабораторным рабо- там, программное обес-	Отчет по ла- бораторной работе	1-6

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)	
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практиче- ских занятий, методы обу- чения, реализующие приме- няемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
	ной конструкции штампа					тре, обсуждение результатов деятельности		товка отчета по лабо- раторной работе	печение, компьютер		
	3.9. Лабораторная работа №8. Анализ напряженно- деформированного состояния сборочной модели штампа: подготовка отчетной доку- ментации		2		1	Работа в группах, компьютер- ное моделирование процессов в автоматизированном цен- тре, обсуждение результатов деятельности	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы. Подго- товка отчета по лабо- раторной работе	Методические указания к лабораторным рабо- там, программное обес- печение, компьютер	Отчет по ла- бораторной работе	1-6
Итого:		32	16	32	16		100				
		80									
		180									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Отчет по лабораторным работам № 1 - 8	Выполнение лабораторных работ №1 - 8	«зачтено»: своевременно выполнены полные отчеты в соответствии с лабораторными работами №№ 1 - 8
		«не зачтено»: не выполнены лабораторные работы, отсутствуют отчеты
Представление результатов решения задач	Решение задач из «Методического пособия к решению задач»	«зачтено»: правильное решение задач
		«не зачтено»: задачи не решены

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет, 7 семестр (устно + задание, выполненное с помощью компьютерной программы)	Представлены отчеты по лабораторным работам № 1 - 8 . Правильно решены задачи	«зачтено»	Задание выполнено в соответствии с техническими требованиями. Отличное владение инструментами САПР. Полный и развернутый ответ на устный вопрос.
		«не зачтено»	Задание не выполнено в соответствии с техническими условиями. Допущены 3 полные ошибки. Неудовлетворительное владение инструментами САПР. В ответе на устный вопрос допущены грубые ошибки.

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Форма контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Курсовой проект	Защита курсового проекта	«отлично»	работа выполнена в соответствии с методическими указаниями, оформлена грамотно, полные и правильные ответы на все вопросы
		«хорошо»	работа выполнена в соответствии с методическими указаниями, оформлена грамотно, незначительные ошибки или неуверенность в ответах
		«удовлетворительно»	работа выполнена с незначительными ошибками, оформлена небрежно, неуверенность в ответах
		«неудовлетворительно»	работа выполнена с ошибками, студент не имеет представления о рассматриваемых вопросах

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

- Численный анализ технологического процесса горячей объемной штамповки для заготовки «Шестерня».
- Численный анализ технологического процесса горячей объемной штамповки для заготовки «Шатун».
- Численный анализ технологического процесса горячей объемной штамповки для заготовки «Колесо».
- Численный анализ технологического процесса горячей объемной штамповки для заготовки «Рычаг» и т.д.

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1.	Методы инженерного анализа (преимущества и недостатки)
2.	CAE (<i>Computer-Aided Engineering</i>) анализ (определение, этапы проведения)
3.	Модель инженерного расчета (определение, предварительный анализ, примеры моделей и вводимых допущений)
4.	Аналитические и численные методы расчета
5.	Метод конечных разностей и граничных (интегральных) уравнений
6.	Метод конечных элементов
7.	Линейные и параболические конечные элементы
8.	Граничные условия модели
9.	Основные группы программ инженерного анализа

№ п/п	Вопросы
10.	Показатели проверки геометрии конечных элементов
11.	Основные этапы автоматизированного проектирования объемной штамповки на примере работы в DEFORM
12.	Автоматизированное проектирование процессов объемной штамповки на примере программного продукта DEFORM (определение, назначение, типы моделируемых процессов)
13.	Абсолютная конечно-элементная сетка
14.	Относительная конечно-элементная сетка
15.	Отличия абсолютной конечно-элементной сетки от относительной
16.	В чем заключается метод конечных элементов в процессах ОМД?
17.	Что такое САЕ-анализ ОМД?
18.	Приведите примеры численных методов расчета
19.	Назовите достоинства и недостатки метода конечных элементов?
20.	Что такое файл-рестарта?
21.	Перечислите факторы, влияющие на точность проведения САЕ-анализа
22.	Приведите примеры типов конечных элементов?
23.	Приведите примеры задач, решаемых в DEFORM?
24.	Задание движения для компонентов.
25.	Задание усилия для компонентов.
26.	Создание контактов между объектами задачи.
27.	Импорт результатов расчета. Создание необходимой геометрии для последующих операций. Особенности импортирования.
28.	Приведите примеры вводимых допущений в DEFORM?
29.	Для каких целей служат пре- и постпроцессоры в DEFORM?
30.	Назовите виды конечно-элементной сетки
31.	Назовите параметры, необходимые для создания конечно-элементной сетки?
32.	Импорт результатов расчета. Создание необходимой геометрии для последующих операций. Особенности импортирования.
33.	Приведите примеры вводимых допущений в DEFORM?
34.	Для каких целей служат пре- и постпроцессоры в DEFORM?
35.	Назовите виды конечно-элементной сетки
36.	Назовите параметры, необходимые для создания конечно-элементной сетки?
37.	Принципы увеличения точности численных расчетов
38.	Адаптивное перестроение конечно-элементной сетки
39.	Задание граничных условий в DEFORM
40.	Способы визуализации результатов расчета в DEFORM

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Введение в инженерный анализ процессов объемной штамповки	ПК- 5, 11	Не предусмотрено

2	Раздел 2. Анализ технологических процессов объемной штамповки	ПК- 5, 11	КП, лабораторные работы, практические занятия
3	Раздел 3. Анализ напряженно-деформированного состояния сборочной модели штампа	ПК- 5, 11	КП, лабораторные работы, практические занятия

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Практическое занятие, выполненное с помощью программного обеспечения.

1. Тема: «Расчет операции осадка в САЕ-программе».

2. Цель работы: приобрести навыки проведения численного расчета операции осадка в САЕ-программе.

3. Порядок проведения практического занятия:

1. Преподаватель объясняет студентам практическую значимость проводимого расчета, показывает способы задания параметров контакта, характеристик оборудования, параметров движения для подвижных сборочных единиц. Объясняет алгоритм формирования ограничений для компонентов сборки, а также варианты задания физических свойств КЭ модели. Показывает и объясняет инструменты анализа полученных результатов в постпроцессоре.
2. Преподаватель показывает решение типовой задачи, сопровождая решение необходимыми пояснениями.
3. Студент самостоятельно решает задачи из методического пособия по указанию преподавателя. Преподаватель оказывает необходимую поддержку в процессе занятия.
4. В конце занятия студент отчитывается перед преподавателем о выполненном задании.

4. Критерии оценки:

- «зачтено»: верно выполнен численный расчет операции осадка в САЕ-программе; установлены значения напряжений и деформаций в модели; правильно определены опасные зоны в геометрии;
- «не зачтено»: неверно выполнен численный расчет операции осадка в САЕ-программе; установлены ошибочные значения напряжений и деформаций в модели; неверно или неточно определены опасные зоны в геометрии.

9.2.2. Отчет по лабораторной работе

1. Тема: «Исследование процесса остывания заготовки при переносе из печи».

2. Цель работы: приобрести навыки работы в программе DEFORM 2D/3D в области анализа теплообмена.

3. Порядок проведения лабораторной работы:

5. Импортировать геометрию заготовки в препроцессор программы DEFORM 2D/3D.
6. Выполнить проверку модели инструментами DEFORM 2D/3D.
7. Сформировать конечно-элементную модель.
8. Назначить физические свойства для заготовки.
9. Внести граничные условия.
10. Указать параметры расчета.
11. Выполнить расчет.
12. Провести анализ результатов инструментами постпроцессора DEFORM 2D/3D.

3. Содержание работы:

- входные данные расчета;
- скриншот конечно-элементной модели;
- скриншот распределения полей температур в модели;
- график зависимости изменения температуры от времени для трех произвольно выбранных точек;

4. Вопросы для защиты:

1. Опишите алгоритм формирования расчетной модели при выполнении теплового анализа модели.
2. Как определяется размер шага расчета при выполнении теплового анализа?
3. По какой причине используется только часть модели?
4. Назовите параметры проверки импортированной геометрии.

5. Критерии оценки:

- «зачтено»: проведен расчет процесса остывания заготовки при переносе из печи. Разработан отчет по лабораторной работе. Выполнены ответы на контрольные вопросы. Проведена защита лабораторной работы.
- «не зачтено»: не выполнен расчет процесса остывания заготовки при переносе из печи. Не разработан отчет по лабораторной работе. Не даны ответы на контрольные вопросы. Не проведена защита лабораторной работы.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

В ходе освоения учебного курса «САПР процессов и оснастки в ОМД» при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии:

- технология традиционного обучения, которая предполагает традиционную последовательность изучения материала: представление и объяснение преподавателем материала, выполнение лабораторных заданий в группе, а затем индивидуальное самостоятельное изучение;
- технология дифференцированного обучения применяется при проведении практических занятий и выполнении лабораторных работ с использованием метода анализа конкретной задачи, а также в рамках критериального подхода к оцениванию индивидуальных заданий;
- интерактивные технологии используются на лабораторных, практических занятиях в ходе обсуждения результатов деятельности, дискуссий, при выполнении заданий проблемного характера.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1.	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	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2.	Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Приемышев [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 196 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2284-5.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
3.	Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учебник / под ред. А. П. Карпенко. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 329 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010213-9.	Учебник	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4.	Берлинер Э. М. САПР технолога машиностроителя [Электронный ресурс] : учебник / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2015. - 336 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-043-6.	Учебник	ЭБС "ZNANIUM.COM"

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
5.	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	Репозиторий ТГУ
6.	Шенбергер П. Н. Инженерный анализ процессов обработки металлов давлением в системах CAE (Computer Aided Engineering) : учеб.-метод. пособие / П. Н. Шенбергер, И. Ш. Сайфуллин ; ТГУ ; Автомех. ин-т ; каф. "Компьютерные технологии и обработка материалов давлением". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2009. - 62 с. : ил. - Библиогр.: с. 62. - 15-12.	Учебно-методическое пособие	94

- другие фонды:

не предусмотрено

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____

А.М. Асаева

«__» _____ 20__ г.

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- САПР и графика [Электронный ресурс]: многопредмет. науч. журн. — Электрон. журн. — Москва: ООО КомпьютерПресс. Режим доступа к журн.: <http://www.sapr.ru/>.
- Книги по обработке металлов давлением. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/files/machinery/omd>.
- Статьи по обработке металлов давлением. Режим доступа: <http://www.scholar.ru/>.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	DEFORM 2D/3D	10	Предоставлено бесплатно, бессрочный
2.	LS-DYNA	10	Догов. от 09.01.2008, бессрочный
3.	LS_PREPOST	Неограниченно	Предоставлено бесплатно, бессрочный
4.	Windows		(Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно);
5.	Office Standart		(Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно)

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная	Доска аудиторная (меловая), столы компьютерные, столы для заседаний, стулья, системные блоки, мониторы, принтер "HP" LaserJet 1010. Экран для проектора на-	445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 16в Учебно-лабораторный корпус (корпус Е), Е-404	51,1	27

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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. (Е-404)	стенный, проектор, шкаф книжный. Программное обеспечение: Siemens NX9.0 – 17 точек доступа, Аскон Компас 3D – 17. точек доступа, Delcam PowerShape – 15. точек доступа, MicrosoftOffice –17 точек доступа, CATIA – 7 точек доступа, TeamCenter Siemens PLM Software			
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).	Доска передвижная, Столы компьютерные, Стулья, Системные блоки, Мониторы, Координатно-измерительный манипулятор «Micro Scribe 3D», Принтер “HP”LaserJet 1010. Экран для проектора, настенный, проектор, сейф. Программное обеспечение: Siemens NX9.0 – 15 точек доступа, Аскон Компас 3D – 15 точек доступа, Delcam PowerMill – 15. точек доступа, Delcam	445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 16в Учебно-лабораторный корпус (корпус Е), Е-406	52,4	15

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	вых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-406)	PowerInspect – 15 точек доступа, Delcam PowerShape – 15. точек доступа, MicrosoftOffice – 15 точек доступа, Autoform 4.2 - 5 точек доступа, LS-DYNA- 10 точек доступа, DEFORM - 10 точек доступа, Matlab - 5 точек доступа, TeamCenter Siemens PLM Software -10 точек доступа, TEBIS- 10 точек доступа			
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. 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. (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.	445020 Самарская обл., г.Тольятти, ул.Белорусская, 14, позиция по ТП №48, 4 этаж (Г-401)	4,8	6