

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

Б1.В.ДВ.02.03  
(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### САПР в ОМД

по направлению подготовки

#### 15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ФГОС ВО)

#### ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

(направленность (профиль))

Форма обучения: очная

Год набора: 2017

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

Количество ЗЕТ	6											
Часов по РУП	216											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
				5								
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам					6							6
Лекции					34							34
Лабораторные					18							18
Практические					18							18
Контактная работа					70							70
Сам. работа					146							146
Контроль												
Итого					216							216

Тольятти, 2017

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

### Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐ Отсутствует

☐ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(протокол заседания № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).

☐ Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.**

*Срок действия утвержденной РПД: для программ бакалавров – 4 года; для программ магистров – 2 года; для программ специалистов – 5 лет.*

### Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой Оборудование и технологии машиностроительного производства  
(выпускающей направление (специальность))

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Н.Ю. Логинов  
(И.О. Фамилия)

## УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы  
(азработавшей РПД)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.В. Ельцов  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.02.03 САПР в ОМД**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – 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

Задачи:

1. Сформировать способности для разработки алгоритмов, обеспечивающих решение задач проектирования техпроцессов и штампов.
2. Научить методам трехмерного и двумерного моделирования деталей.
3. Сформировать у студентов пользователей САПР практических навыков работы.

**1. 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 (учебный курс) – «Основы САПР», «Инженерная графика», «Начертательная геометрия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Теория ОМД», выпускная квалификационная работа.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
– способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий,	Знать: методику построения моделей объектов и процессов; принципы организации информационных систем на предприятиях, построения локальных, корпоративных и глобальных компьютерных сетей.
	Уметь: составлять теоретическое описание стратегии построения моделей ОМД; самостоятельно использовать современные

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16)	информационно-коммуникационные технологии, пользоваться имеющимися системами автоматизированного проектирования и управления; анализировать проектные решения
	Владеть: навыками моделирования техпроцессов ОМД в САПР, а также проведение виртуальных экспериментов на штампуемость, проливаемость и технологичность деталей и техпроцессов; навыками самостоятельного использования современных информационно-коммуникационных технологий и программных сред для решения практических задач.

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Раздел 1. Проектирование листовых изделий	Проектирование листовых деталей. Приложения листового металла. Моделирование кузовных деталей на основе NURBS.
	Модуль листового моделирования Sheet Metal (NX, CATIA). Назначение. Запуск, типы создаваемой геометрии.
	Проектирование листовых деталей стандартными средствами моделирование. Распознавание сгибов.
	Построение деталей листового металла. Конструктивность листовых деталей. Конструктивные особенности полок.
	Построение деталей с подштамповками.
	Получение разверток. Одношаговый анализ штампуемости (ОАШ).
	Настройка конечно-элементной сетки и параметров материала для ОАШ.
	Проектирование листовых деталей построением по сечениям. Моделирование фланцев.
	Задание пользовательских параметров материала и шаблонов листового металла.
	Приложения листового металла. Моделирование кузовных деталей на основе NURBS. Свойства NURBS

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 2. Проектирование изделий объемной штамповки и из полимеров	САПР изделий объемной штамповки. САПР процессов литья под давлением. Технологичность и конструктивность таких изделий.
	Моделирование деталей объемной штамповки стандартными средствами. Конструктивность таких деталей.
	Моделирование деталей из полимеров стандартными средствами. Конструктивность таких деталей.
	Plastic Part Design (CATIA, NX, SolidWorks).
	САПР изделий объемной штамповки. САПР процессов литья под давлением. Технологичность и конструктивность таких изделий. Элементы изделий.
Раздел 3. Автоматизация проектирования технологических процессов листовой и объемной штамповки, литья полимеров	Мастер-процессы в ОМД. Применение методов оптимизации и МКЭ в разработке техпроцессов ОМД.
	Разработка техпроцесса последовательной листовой штамповки в NX, CATIA, Logopress.
	Разработка техпроцесса для листовых кузовных деталей в NX, CATIA.
	Проведение инженерного анализа листового моделирования в Autoform.
	Разработка техпроцесса изготовления изделий объемной штамповки в NX.
	Проведение инженерного анализа объемного моделирования в Deform.
	Разработка техпроцесса изготовления изделий из полимеров в Autodesk MoldFlow.
	Мастер-процессы в ОМД. Применение методов оптимизации и МКЭ в разработке техпроцессов ОМД.
Раздел 4. Автоматизация проектирования оснастки листовой и объемной штамповки, литья полимеров.	Разработка штампа последовательной листовой штамповки в NX, CATIA, Logopress.
	Разработка штампов для листовых кузовных деталей в NX, CATIA.
	Разработка штампа изготовления изделий объемной штамповки в NX.
	Разработка литьевых форм изготовления изделий из полимеров NX MoldWizard.
	Применение и разработка баз данных и шаблонов деталей, узлов, механизмов и оснасти для

Раздел, модуль	Подраздел, тема
	автоматизации процессов ОМД.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.**

#### 4. Технологическая карта по учебному курсу «САПР в ОМД»

Семестр изучения	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий														Форма контроля	Контроль в часах
		Всего часов по уч. плану	Контактная работа занятия				Самостоятельная работа										
			Всего				В т.ч. в интерактивной	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное	ОТ		
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические											
5	17	146	70	34	18	18	70	148	0	0	0	0	0	0	148	зачет	2

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+,-)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		Самостоятельная работа		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерактивной форме (+, -)	в часах	в днях						
1		Лекция 1	Лек 1	Проектирование листовых деталей. Приложения листового металла. Моделирование кузовных деталей на основе NURBS.	+	Л		2	-				1		30		1-9
1		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка по темам САПР в ОМД	-					146	90				0		1-9
1		Лекция 2	Лек 2	Проектирование листовых деталей. Приложения	+	Л		2	-				1		30		1-9

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+,-)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		Самостоятельная работа		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерактивной форме (+, -)	в часах	в днях						
				листового металла. Моделирование кузовных деталей на основе NURBS.													
2		Лабораторное занятие 1	Лаб3 1	Модуль листового моделирования Sheet Metal (NX, CATIA). Назначение. Запуск, типы создаваемой геометрии. Работа в малых группах.	+	П		2	+						30		1-9
2		Лабораторное занятие 2	Лаб3 2	Модуль листового моделирования Sheet Metal (NX, CATIA). Назначение. Запуск, типы создаваемой геометрии. Работа в малых группах.	+	П	5	2	+						30		1-9
3		Лекция 3	Лек 3	Проектирование листовых деталей. Приложения листового металла. Моделирование кузовных деталей на основе NURBS.	+	Л		2	-				1		30		1-9
3		Лекция 4	Лек 4	Проектирование листовых деталей. Приложения листового металла. Моделирование кузовных деталей на основе NURBS.	+	Л		2	-				1		30		1-9

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+,-)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		Самостоятельная работа		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерактивной форме (+, -)	в часах	в днях						
4		Практическое занятия 1	ПрЗ 1	Построение деталей листового металла. Конструктивность листовых деталей. Конструктивные особенности полок. Работа в малых группах.	+	П		2	+						30		1-9
4		Практическое занятия 2	ПрЗ 2	Построение деталей листового металла. Конструктивность листовых деталей. Конструктивные особенности полок. Работа в малых группах.	+	П	5	2	+						30		1-9
5		Лекция 5	Лек 5	САПР изделий объемной штамповки. САПР процессов литья под давлением. Технологичность и конструктивность таких изделий.	+	Л		2	-				1		0		1-9
5		Лекция 6	Лек 6	САПР изделий объемной штамповки. САПР процессов литья под давлением. Технологичность и конструктивность таких изделий.	+	Л		2	-				1		0		1-9

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+,-)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		Самостоятельная работа		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерактивной форме (+, -)	в часах	в днях						
6		Лекция 7	Лек 7	САПР изделий объемной штамповки. САПР процессов литья под давлением. Технологичность и конструктивность таких изделий.	+	Л		2	-				1		0		1-9
6		Лекция 8	Лек 8	САПР изделий объемной штамповки. САПР процессов литья под давлением. Технологичность и конструктивность таких изделий.	+	Л		2	-				1		0		1-9
7		Лекция 9	Лек 9	Мастер-процессы в ОМД. Применение методов оптимизации и МКЭ в разработке техпроцессов ОМД.	+	Л		2	-				1		0		1-9
7		Лекция 10	Лек 10	Мастер-процессы в ОМД. Применение методов оптимизации и МКЭ в разработке техпроцессов ОМД.	+	Л		2	-				1		0		1-9
8		Лабораторное занятие 3	Лаб3 3	Задание пользовательских параметров материала и	+	П		2	+						30		1-9

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+,-)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		Самостоятельная работа		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерактивной форме (+, -)	в часах	в днях						
				шаблонов листового металла. Работа в малых группах.													
8		Лабораторное занятие 4	Лаб3 4	Задание пользовательских параметров материала и шаблонов листового металла. Работа в малых группах.	+	П	5	2	+						30		1-9
9		Лекция 11	Лек 11	Мастер-процессы в ОМД. Применение методов оптимизации и МКЭ в разработке техпроцессов ОМД.	+	Л		2	-				1		0		1-9
9		Лекция 12	Лек 12	Мастер-процессы в ОМД. Применение методов оптимизации и МКЭ в разработке техпроцессов ОМД.	+	Л		2	-				1		0		1-9
10		Практическое занятие 3	Пр3 3	Plastic Part Design (CATIA, NX, Solid-Works). Работа в малых группах.	+	П		2	+						30		1-9
10		Практическое занятие 4	Пр3 4	Plastic Part Design (CATIA, NX, Solid-Works). Работа в малых группах.	+	П	10	2	+						30		1-9
11		Лекция 13	Лек 13	Мастер-процессы в ОМД. Применение	+	Л		2	-				1		0		1-9

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+, -)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		Самостоятельная работа		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерактивной форме (+, -)	в часах	в днях						
				методов оптимизации и МКЭ в разработке техпроцессов ОМД.													
11		Лекция 14	Лек 14	Применение и разработка баз данных и шаблонов деталей, узлов, механизмов и оснасти для автоматизации процессов ОМД. Работа в малых группах.	+	Л		2	-				1		0		1-9
12		Лекция 15	Лек 15	Применение и разработка баз данных и шаблонов деталей, узлов, механизмов и оснасти для автоматизации процессов ОМД. Работа в малых группах.	+	Л		2	-				1		0		1-9
12		Лабораторное занятие 5	Лаб3 5	Проведение инженерного анализа листового моделирования в САЕ. Работа в малых группах.	+	П		2	+						30		1-9
13		Лабораторное занятие 6	Лаб3 6	Проведение инженерного	+	П	20	2	+						30		1-9

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+,-)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		Самостоятельная работа		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерактивной форме (+, -)	в часах	в днях						
				анализа листового моделирования в САЕ. Работа в малых группах.													
13		Лекция 16	Лек 16	Применение и разработка баз данных и шаблонов деталей, узлов, механизмов и оснасти для автоматизации процессов ОМД. Работа в малых группах.	+	Л		2	-				1		0		1-9
14		Практическое занятие 5	ПрЗ 5	Проведение инженерного анализа объемного моделирования в Deform. Работа в малых группах.	+	П		2	+						30		1-9
14		Практическое занятие 6	ПрЗ 6	Проведение инженерного анализа объемного моделирования в Deform. Работа в малых группах.	+	П	10	2	+						30		1-9
14		Лекция 17	Лек 17	Применение и разработка баз данных и шаблонов деталей, узлов, механизмов и оснасти для	+	Л		2	-				1		0		1-9

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+,-)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		Самостоятельная работа		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерактивной форме (+, -)	в часах	в днях						
				автоматизации процессов ОМД. Работа в малых группах.													
15		Лабораторное занятие 7	Лаб3 7	Разработка техпроцесса изготовления изделий из полимеров в Autodesk MoldFlow. Работа в малых группах.	+	П		2	+						30		1-9
15		Лабораторное занятие 8	Лаб3 8	Разработка техпроцесса изготовления изделий из полимеров в Autodesk MoldFlow. Работа в малых группах.	+	П	10	2	+						30		1-9
15		Практическое занятие 7	Пр3 7	Разработка штампа последовательной листовой штамповки в NX, CATIA, Logopress. Работа в малых группах.	+	П		2	+						30		1-9
16		Практическое занятие 8	Пр3 8	Разработка штампа последовательной листовой штамповки в NX, CATIA, Logopress. Работа в малых группах.	+	П	10	2	+						30		1-9

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+,-)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)	
								в аудитории		Самостоятельная работа		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование		
								в часах	в т.ч. в интегративной форме (+, -)	в часах	в днях							
16		Лабораторное занятие 9	Лаб3 9	Разработка штампов для листовых кузовных деталей в NX, CATIA. Работа в малых группах.	+	П	15	2	+						30		1-9	
16		Практическое занятие 9	Пр3 9	Разработка литьевых форм изготовления изделий из полимеров в NX MoldWizard. Работа в малых группах.	+	П	10	2	+						30		1-9	
17		Итоговый тест по курсу через ОТ	ТИ		+		100			2		Компьютерный класс общего доступа	1		0			
								ИТОГО	100	68	68	148						
										216								
								ИТОГО через ОТ		2								

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Наименования учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Лабораторное	Лабораторное	5	Отсутствуют.	0 - невыполнение работы или работа выполнена

Наименования учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
занятие 2	занятие			неверно/не по заданию, 1-2 - выполнение работы с значительной ошибкой построения или на зачетной неделе, 3-4 - выполнение работы с незначительными ошибками в течение семестра, 5 - выполнение работы за пару без ошибок
Практическое занятие 2	Практическое занятие	5	Отсутствуют.	0 - невыполнение работы или работа выполнена неверно/не по заданию, 1-2 - выполнение работы с значительной ошибкой проведения процесса или на зачетной неделе, 3-4 - выполнение работы с незначительными ошибками в течение семестра, 5 - выполнение работы за пару без ошибок
Лабораторное занятие 4	Лабораторное занятие	5	Выполнение лабораторной №2	0 - невыполнение работы или работа выполнена неверно/не по заданию, 1-2 - выполнение работы с значительной ошибкой построения или на зачетной неделе, 3-4 - выполнение работы с незначительными ошибками в течение семестра, 5 - выполнение работы за пару без ошибок
Практическое занятие 4	Практическое занятие	10	Выполнение практической №2	0 - невыполнение работы или работа выполнена неверно/не по заданию, 1-3 - выполнение работы с значительной ошибкой построения или на зачетной неделе, 4-7 - выполнение работы с незначительными ошибками в течение семестра, 8-9 - выполнение работы без ошибок, 10 - выполнение работы за пару без ошибок
Лабораторное занятие 6	Лабораторное занятие	20	Выполнение лабораторной №4	0 - невыполнение работы или работа выполнена неверно/не по заданию, 1-7 - выполнение работы с значительной ошибкой проведения анализа или на зачетной неделе, 8-14 - выполнение работы с незначительными ошибками в течение семестра, 15-19 - выполнение работы без ошибок, 20 - выполнение работы за пару без ошибок
Практическое	Практическое	10	Выполнение практической №4	0 - невыполнение работы или работа выполнена

Наименования учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
занятие 6	занятие			неверно/не по заданию, 1-3 - выполнение работы с значительной ошибкой проведения процесса или на зачетной неделе, 4-7 - выполнение работы с незначительными ошибками в течение семестра, 8-9 - выполнение работы без ошибок, 10 - выполнение работы за пару без ошибок
Лабораторное занятие 8	Лабораторное занятие	10	Выполнение лабораторной №6	0 - невыполнение работы или работа выполнена неверно/не по заданию, 1-3 - выполнение работы с значительной ошибкой проведения процесса или на зачетной неделе, 4-7 - выполнение работы с незначительными ошибками в течение семестра, 8-9 - выполнение работы без ошибок, 10 - выполнение работы за пару без ошибок
Практическое занятие 8	Практическое занятие	10	Выполнение практической №6	0 - невыполнение работы или работа выполнена неверно/не по заданию, 1-3 - выполнение работы с значительной ошибкой построения или на зачетной неделе, 4-7 - выполнение работы с незначительными ошибками в течение семестра, 8-9 - выполнение работы без ошибок, 10 - выполнение работы за пару без ошибок
Лабораторное занятие 9	Лабораторное занятие	15	Выполнение лабораторной №8	0 - невыполнение работы или работа выполнена неверно/не по заданию, 1-3 - выполнение работы с значительной ошибкой построения или на зачетной неделе, 4-9 - выполнение работы с незначительными ошибками в течение семестра, 10-14 - выполнение работы без ошибок, 15 - выполнение работы за пару без ошибок
Практическое занятие 9	Практическое занятие	10	Выполнение практической №8	0 - невыполнение работы или работа выполнена неверно/не по заданию, 1-3 - выполнение работы с значительной ошибкой построения или на зачетной неделе, 4-7 - выполнение работы с незначительными ошибками в течение семестра, 8-9 - выполнение

Наименования учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
				работы без ошибок, 10 - выполнение работы за пару без ошибок
Итоговый тест по курсу через ОТ	Итоговый тест по курсу через ОТ	100		
Пересдача зачета (экзамена) преподавателю	Пересдача	20	Допускаются студенты, не набравшие 40 баллов по накопительному рейтингу	
<b>Схема расчета итоговой оценки</b>			Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ (если ББ предусмотрены)	

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачёт (по накопительному рейтингу)	Отсутствуют	«зачтено»	40-100 баллов
		«не зачтено»	0-39 баллов

## 6. Банк тестовых заданий и регламент проведения тестирований

### 6.1. Банк тестовых заданий для проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
САПР в ОМД	711	Путеев П.А.

### 6.2. Регламент проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Количество заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
Итоговый тест по курсу через ЦТ (САПР в ОМД, тест, итоговый)	45	Модуль I. Моделирование и конструирование	3	45
		Модуль II. CAD в ОМД	3	
		Модуль III. Основы работы в NX. Интерфейс	3	
		Модуль IV. Примитивы построения	3	
		Модуль IX. Слои, сечения и другие настройки	3	
		Модуль V. Эскизы	3	
		Модуль VI. Ограничения	4	
		Модуль VII. Твердотельное моделирование	4	
		Модуль VIII. Конструктивные элементы	4	
		Модуль X. Параметризация	3	
		Модуль XI. Измерения	3	
		Модуль XII. Сборки снизу-вверх	3	
		Модуль XIII. Ограничения в сборках	3	
		Модуль XIV. Сборки сверху-вниз	3	

## 7. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено учебным планом.

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

Не предусмотрено учебным планом.

## 9. Вопросы к экзамену (зачету)

№ п/п	Вопросы
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.

30.	Особенности разработки штампов многопозиционной штамповки.
31.	Особенности разработки литьевых форм литья полимеров под давлением.

## **10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **10.1. Паспорт фонда оценочных средств**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Модуль 1. Проектирование листовых изделий	ПК-16	Отчет по лабораторной работе Отчет по практической работе
2	Модуль 2. Проектирование изделий объемной штамповки и из полимеров	ПК-16	Отчет по лабораторной работе Отчет по практической работе
3	Модуль 3. Автоматизация проектирования технологических процессов листовой и объемной штамповки, литья полимеров	ПК-16	Отчет по лабораторной работе Отчет по практической работе
4	Модуль 4. Автоматизация проектирования оснастки листовой и объемной штамповки, литья полимеров	ПК-16	Отчет по лабораторной работе Отчет по практической работе Тест и вопросы к зачету

### **10.2. 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**

#### **10.2.1. Отчет по лабораторной работе**

**1. Тема (проблема)** Лабораторная работа №2 «Модуль листового моделирования Sheet Metal (NX, CATIA). Назначение. Запуск, типы создаваемой геометрии. Работа в малых группах».

**2. Цель работы:**

Развить навык определения стратегии моделирования изделий типа листовых тел.

**3. Порядок проведения лабораторной 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. Определить параметры мест формовки или неглубокой вытяжки.

#### **4. Содержание отчета**

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

#### **5. Критерии оценки:**

0 - невыполнение работы или работа выполнена неверно/не по заданию, 1-2 - выполнение работы с значительной ошибкой построения или на зачетной неделе, 3-4 - выполнение работы с незначительными ошибками в течение семестра, 5 - выполнение работы за пару без ошибок.

### **10.2.2. Отчет по практической работе**

**1. Тема (проблема)** Практическая работа №2 «Построение деталей листового металла. Конструктивность листовых деталей.

Конструктивные особенности полок. Работа в малых группах».

#### **2. Цель работы:**

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

#### **3. Порядок проведения лабораторной работы:**

1. Ознакомиться с вариантом задания (раздаточный материал с изображением детали, получаемой из листового металла гибкой).
2. Выбрать стратегию моделирования.
3. Провести анализ на конструктивность и технологичность изделия с помощью техники HD3D.
4. Провести построение модели.

#### **4. Содержание отчета**

1. Изображение построенного изделия.
2. Изображение навигатора детали.
3. Отчет HD3D.

#### **5. Критерии оценки:**

0 - невыполнение работы или работа выполнена неверно/не по заданию, 1-2 - выполнение работы с значительной ошибкой построения или на зачетной неделе, 3-4 - выполнение работы с незначительными ошибками в течение семестра, 5 - выполнение работы за пару без ошибок.

### **10.2.3. Примерные тестовые задания**

1. В качестве примера геометрической модели можно привести:

☒ двумерную модель

☐ зачетную книжку

☐ спецификацию

☐ формулу всемирного тяготения

2. В качестве примера геометрической модели можно привести:

☒ эскиз детали

☐ график функции

☐ половозрастная диаграмма

☐ расчетные листы

3. Моделирование объекта, при котором ключевыми изучаемыми параметрами являются размеры и форма объекта, называется:

☒ геометрическим

☐ функциональным

☐ параметрическим

☐ косвенным

**Критерии оценки:**

«зачтено» 40-100 баллов;

«не зачтено» 0-39 баллов.

## **11. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

В процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технология традиционного обучения (самостоятельная работа студентов);
- технология дифференцированного обучения (выполнение лабораторных работ с использованием проектирования объектов и процессов в САПР);
- интерактивные технологии (выполнение лабораторных заданий в группе).

Материалы для выполнения построения могут быть предложены студентами (в частности в рамках работы в проектах уровня «Формула Студент»). В ходе обучения не менее важно сформировать навык трехмерного моделирования не только согласно эскизам и чертежам, но и по свободным размерам.

Лабораторные работы могут вестись с использованием программного обеспечения, поддерживающего технологию построения трехмерных моделей на основе эскизов и параметризации.

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

### 12.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1.	Муромцев Д. Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 464 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1573-1.	Учебник	ЭБС «Лань»
2.	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 : 1-00.	Электронное учебно-методическое пособие	Репозиторий ТГУ
3.	Почекуев Е. Н. Основы методов автоматизированного проектирования штампов листовой штамповки в САПР [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Е. Н. Почекуев ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - Тольятти : ТГУ, 2014. - 158 с. : ил. - Прил.: с. 157. - ISBN 978-5-8259-0767-3 : 1-00.	Электронное учебно-методическое пособие	Репозиторий ТГУ
4.	Автоматизированное проектирование штампов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 288 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1633-2.	Учебник	ЭБС «Лань»
5.	Фетисова Т. С.	Учебное пособие	92

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
	Проектирование литьевых форм для изготовления пластмассовых изделий : учеб. пособие / Т. С. Фетисова ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 101 с. : ил. - Библиогр.: с. 100. - 31-00.		
6.	Блюменштейн В. Ю. Проектирование технологической оснастки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 224 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1099-6.	Учебник	ЭБС «Лань»
7.	Сурина Н. В. САПР технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Сурина. - Москва : МИСИС, 2016. - 104 с. : ил. - ISBN 978-5-87623-959-4.	Электронное учебное пособие	ЭБС «Лань»
8.	Акулович Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - Минск : Новое знание, 2016 ; Москва : ИНФРА-М, 2016. - 488 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-484-0.	Электронное учебное пособие	ЭБС «ZNANIUM.COM»

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

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
9.	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.	Учебное пособие	19

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	305-327. - ISBN 978-5-94074-858-8 : 665-00.		
10.	Вороненко В. П. Проектирование машиностроительного производства : учеб. для вузов / В. П. Вороненко, Ю. М. Соломенцев, А. Г. Схиртладзе. - 3- е изд., стер. ; Гриф МО. - М. : Дрофа, 2007. - 380 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 378-380. - ISBN 978-5-358-03476-1 : 248-56. - 248-18.	Учебник	26
11.	Бунаков П. Ю. Сквозное проектирование в машиностроении [Электронный ресурс] : основы теории и практикум : учеб. пособие / П. Ю. Бунаков, Э. В. Широких. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 119 с. - ISBN 978-5-94074-620-1.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МП

\_\_\_\_\_ А.М. Асаева

### 12.3. 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/>.
- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 12.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Siemens NX9.0	10	Договор 376/2015 от 24.02.2015 бессрочный
2.	TeamCenter Siemens PLM Software	10	Договор 616/2014 от 26.06.2014 бессрочный
3.	CATIA V5 R2012	7	Догов. №1555 от 31.12.2013 бессрочный
•	Компас 3D	250	Договор № 652/2014 от 07.07.2014 Бессрочная
4.	Windows		Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно);
5.	Office Standart		Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

## 12.5. 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 <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	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). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Е-404,	Доска аудиторная (меловая), Столы компьютерные, Столы для заседаний, стулья, Системные блоки ,Мониторы,Принтер “HP”LaserJet1010.Экран для проектора настенный,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	445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 16в Учебно-лабораторный корпус (корпус Е), Е-404	51,1	27
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). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной	Доска передвижная, Столы компьютерные, Стулья,Системные блоки , Мониторы, Координатно-измерительный манипулятор «Micro Scribe 3D», Принтер “HP”LaserJet1010. 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 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 -	445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 16в Учебно-лабораторный корпус (корпус Е), Е-406	52,4	15

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>	<b>Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>Количество посадочных мест</b>
	аттестации. Е-406	10 точек доступа, Matlab - 5 точек доступа, TeamCenter Siemens PLM Software -10 точек доступа, TEBIS- 10 точек доступа			
3	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. (Е-309)	Стол преподавательский, Столы ученические двухместные (моноблок) , стулья, доска аудиторная (меловая), кафедра, проектор, экран, процессор	Белорусская ,16В	71,5	66
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория	Столы ученические двухместные (моноблок) , доска аудиторная (меловая), стол преподавательский стул преподавательский.	Белорусская ,16В	36,9	24

№ 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 <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-207)				
5	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 Г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, Г-401 (позиция по ТП № 48, этаж 4)	84,8	16