

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

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель ректора по развитию УП

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

\_\_\_\_\_  
(подпись)      А.Н. Ярыгин  
(И.О. Фамилия)      \_\_\_\_\_  
(подпись)      В.В. Ельцов  
(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Б1.В.ДВ.02.03  
(шифр дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### САПР в ОМД

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

### 15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

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

### ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

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

Количество ЗЕТ	6						
Часов по РУП	216						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
		4					
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам				6			6
Лекции				12			12
Лабораторные							
Практические				8			8
Контактная работа				20			20
Сам. работа				192			192
Контроль				4			4
Итого				216			216

Тольятти, 2016

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

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



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



Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

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

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

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник учебно-методического управления

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Л.Р. Хамидуллова**

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

И.о.  
кафедры

заведующего «Оборудование

и

технологии

**машиностроительного производства»**

\_\_\_\_\_  
(выпускающей направление (специальность))

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Н.Ю. Логинов**

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**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**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
– 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

Раздел, модуль	Подраздел, тема
	шаблонов листового металла.
	Приложения листового металла. Моделирование кузовных деталей на основе NURBS. Свойства NURBS
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	Разработка штампа последовательной листовой штамповки в NX, CATIA, Logopress.
	Разработка штампов для листовых кузовных деталей в NX, CATIA.

Раздел, модуль	Подраздел, тема
объемной штамповки, литья полимеров.	Разработка штампа изготовления изделий объемной штамповки в NX.
	Разработка литьевых форм изготовления изделий из полимеров NX MoldWizard. В
	Применение и разработка баз данных и шаблонов деталей, узлов, механизмов и оснасти для автоматизации процессов ОМД.

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

Разработчики программы:

Ст преподаватель каф. «СОМДиРП»  
(должность, ученое звание, степень)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

П.А. Путеев  
(И.О.Фамилия)

#### 4. Структура и содержание дисциплины «САПР в ОМД»

Курс изучения 4-й

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необхо димые матери ально- технические ресурс ы	Фо рмы те кущего контроля	Рек омендуем ая литерату ра (№)
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятел ьной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1. Проектиров ание листовых изделий	Проектирование листовых деталей. Приложения листового металла. Моделирование кузовных деталей на основе NURBS.	4			4	Лекция с элементами дискуссии			Медиаоборудо вание		1-8
	Модуль листового моделирования Sheet Metal (NX, CATIA).			2	2	Практическая работа с использованием компьютерных программ и вычислительной техники			Компьютер, раздаточный материал		1-8
	Приложения листового металла. Моделирование кузовных деталей на основе NURBS. Свойства NURBS.						48	Самостоятель ная проработка материала			1-8
Раздел 2. Проектиров ание изделий объемной штамповки и из	САПР изделий объемной штамповки. САПР процессов литья под давлением. Технологичность и конструктивность таких изделий.	2			2	Лекция с элементами дискуссии			Медиаоборудо вание		1-8

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необхо- димые матери- ально- технические ресурс ы	Фо- рмы те- кущего контроля	Рек- омендуем ая литерату- ра (№)
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации  самостоятел ьной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
полимеров	Моделирование деталей объемной штамповки стандартными средствами.			2	2	Лабораторная работа с использованием компьютерных программ и вычислительной техники			Компьютер, раздаточный материал	Отчет по практ. работе №1	1-8
	САПР изделий объемной штамповки. САПР процессов литья под давлением. Технологичность и конструктивность таких изделий. Элементы изделий.						48	Самостоятель- ная проработка материала			1-8
Раздел 3. Автоматиза- ция проектиров- ания	Мастер-процессы в ОМД. Применение методов оптимизации и МКЭ в разработке техпроцессов ОМД.	2			2	Лекция с элементами дискуссии			Медиаоборудо- вание		1-8
технологиче- ских процессов листовой и объемной	Разработка техпроцесса последовательной листовой штамповки в NX, CATIA, Logopress.			2	2	Лабораторная работа с использованием компьютерных программ и вычислительной техники			Компьютер, раздаточный материал	Отчет по лаб. работе №2	1-8



Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необхо- димые матери- ально- технические ресурс ы	Фо- рмы те- кущего контроля	Рек- омендуем- ая литерату- ра (№)
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации  самостоятел- ьной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
штамповки, литья полимеров	Мастер-процессы в ОМД. Применение методов оптимизации и МКЭ в разработке техпроцессов ОМД.						48	Самостоятель- ная проработка материала			1-8
Раздел 4. Автоматиза- ция проектиров- ания оснастки листовой и объемной штамповки, литья полимеров.	Применение и разработка баз данных и шаблонов деталей, узлов, механизмов и оснасти для автоматизации процессов ОМД.	4			4	Лекция с элементами дискуссии			Медиаоборудо- вание		1-8
	Разработка штампа последовательной листовой штамповки в NX, CATIA, Logopress.			2	2	Лабораторная работа с использованием компьютерных программ и вычислительной техники			Компьютер, раздаточный материал	Отчеты по лаб. работе №3, 4	1-8
	Применение и разработка баз данных и шаблонов деталей, узлов, механизмов и оснасти для автоматизации процессов ОМД.						48	Самостоятель- ная проработка материала			1-8
Итого:		12		8	20		192				
		102									
		216									

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

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
зачет, 4 семестр (устно + задание, выполненное с помощью компьютерной программы)	Выполнение 10 практических работ с оценкой «зачтено»	«зачтено»	Задание выполнено в соответствии с техническими требованиями. Отличное владение инструментами (опциями) программой автоматизированного проектирования. Полный и развернутый ответ на устный вопрос в билете. Условие получения оценки «зачтено»: присутствие на 80% занятий, выполнение лабораторных работ в срок.
		«не зачтено»	Задание не выполнено в соответствии с техническими условиями. Допущены 3 полные ошибки. Неудовлетворительное владение инструментами (опциями) программой автоматизированного проектирования. В ответе на устный вопрос допущены грубые ошибки

## 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 практической работе
2	Модуль 2. Проектирование изделий объемной штамповки и из полимеров	ПК-16	Отчет по практической работе
3	Модуль 3. Автоматизация проектирования технологических процессов листовой и объемной штамповки, литья полимеров	ПК-16	Отчет по практической работе
4	Модуль 4. Автоматизация проектирования оснастки листовой и объемной штамповки, литья полимеров	ПК-16	Отчет по практической работе

### **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 практической работе**

**1. Тема (проблема)** Практическая работа №1 «Модуль листового моделирования Sheet Metal (NX, CATIA)».

**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.

## **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 практических работ с использованием проектирования объектов и процессов в САПР);
- интерактивные технологии (выполнение практических 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.

Практические 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»

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
5.	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»

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ А.М. Асаева  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.  
МП

## 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
6.	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.	Учебное пособие	19
7.	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"

- другие фонды:



№ 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.)
-	-	-	-
-	-	-	-

### 12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](https://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : [scopus.com](https://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : [elibrary.ru](https://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : [link.springer.com](https://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : [sciencedirect.com](https://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. 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.	Компас 3D V16	250	Договор 652/2014 от 07.07.2014 бессрочный

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

<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>
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" LaserJet 1010. 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, Microsoft Office – 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	Доска передвижная, Столы компьютерные, Стулья, Системные блоки, Мониторы, Координатно-	445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 16в Учебно-	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 <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	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-406	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 - 10 точек доступа,Matlab - 5 точек доступа,TeamCenter Siemens PLM Software - 10 точек доступа,TEBIS- 10 точек доступа	лабораторный корпус (корпус Е), Е-406		
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения	Стол ученический, стул, ПК с выходом в сеть интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул.Белорусская, 14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)	84,8	16

№ 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
	курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г- 401)				