

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

**Б1.В.02**

(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Основы САПР

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)  
**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

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

### Альтернативные источники энергии транспортных средств

(направленность (профиль))

Форма обучения: очная

Год набора: 2018

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

Количество ЗЕТ	3											
Часов по РУП												
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	108			3								
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам			3									3
Лекции			2									2
Лабораторные			34									34
Практические												
Контактная работа			36									36
Сам. работа			72									72
Контроль												
Итого			108									108

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Альтернативные источники энергии транспортных средств».

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы» (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**

Заведующий кафедрой «Энергетические машины и системы управления»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Д. А. Павлов

**УТВЕРЖДАЮ**

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

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.В. Ельцов

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.02 Основы САПР**

Дисциплина знакомит с основными направлениями и принципами автоматизированного инженерного проектирования. Студенты приобретут знания в области компьютерного конструирования, научатся применять терминологию и профессиональные навыки в процессе моделирования объектов.

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

Цель – повышение уровня профессиональной компетентности студентов посредством получения знаний о методах конструкторского проектирования с помощью комплекса программ для автоматизированного проектирования.

Задачи:

1. Развить способность разработки алгоритмов, обеспечивающих решение задач автоматизированного проектирования объектов.
2. Привить студентам-пользователям САПР навыки работы в программных продуктах.

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

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

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) - «Инженерная графика», «Начертательная геометрия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса): «Механика 3», «Механика 4» а также дисциплины, связанные с проектированием объектов и процессов, выполнение выпускной квалификационной работы.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1)	Знать: преимущества автоматизированного проектирования в современном производстве
	Уметь: использовать алгоритмы автоматизированного проектирования
	Владеть: навыками работы в модулях проектирования изделий
- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)	Знать: методы проведения инженерного анализа деталей, сборочных моделей и процессов.
	Уметь: проводить имитационное моделирование процессов машиностроения
	Владеть: навыками работы в САЕ-приложениях САПР
- способность демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК-3)	Знать: основы системного проектирования технических конструкций
	Уметь: использовать алгоритмы параметризованного формирования электронных моделей
	Владеть: навыками разработки параметризованных конструкций в САД-системе
- способность к конструкторской деятельности (ПК-1)	Знать: основные понятия двухмерного и трехмерного моделирования
	Уметь: проектировать 2D и 3D-модели деталей и сборок с помощью системы САПР
	Владеть: навыками работы в 2D и 3D-приложениях САПР
- способность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем (ПК-2)	Знать: основные понятия сквозного проектирования технической документации с использованием САПР
	Уметь: работать в приложениях для создания моделей и чертежей
	Владеть: навыками формирования технической документации в САПР

#### 4. Содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Общее о САПР	Цель и задачи курса. Компьютерное моделирование. Разновидности. Автоматизация проектирования объектов и процессов. САПР: CAD/CAM/CAE/PDM-системы. Обеспечение САПР. Функции различных САПР. Примеры CAD/CAM/CAE/PDM-систем. 3D-модель. Кривые и работа с ними. Поверхности, твердые тела и работа с ними, особенности САПР: листовое моделирование, метод конечных элементов, MCAD, ECAD, мастер-процессы создания объектов и процессов.
	Параметризация и ассоциативность трехмерных и двумерных моделей. Визуализация. Алгоритмы построения изображений. Графические интерфейсы приложений. Черчение в САПР. Электронный макет изделия. Суть PLM.
Модуль 2. Построение деталей спортивного автомобиля методами САПР	Тема 1.1. Криволинейные поверхности высокого порядка. Понятие сопряженности. Кривые Безье и сплайны. Создание элементов трансмиссии.
	Тема 1.2. Поверхности класса точности А. Особенности разработки деталей, получаемых литьем на примере деталей ДВС.
	Тема 1.3. Проектирование сборок и кинематический анализ.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.**

#### 4. Технологическая карта по учебному курсу «Основы САПР»

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 форме	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное		
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	ОТ										
3	15	98	36	2	34	0	2	40	72	0	0	0	0	0	48	зачет	2

№ не де ли	№ модуля	Наименование учебного меро- приятия	К р. на з ва ни е	Описание учебного мероприятия (тема, форма проведения)	В р а с п и с а ни и ?	В е д у щ и й	М а х б а л л о в	Продолжительность учебных ме- роприятий, проводимых				Требования к ресурсам				Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуаль- но- му графику студен- та		Тип аудитории	№ а уд. зал. в о. ауд.	Ма х ст уд. мес то	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интеракт. форме (+, -)	в часах	в днях					
1		Лекция 1	Лек1	Компьютерное моделирование. Разновидности. Автоматиза- ция проектирования объектов и процессов. САПР: CAD/CAM/CAE/PDM-системы. Обеспечение САПР. Функции различных САПР. Примеры CAD/CAM/CAE/PDM-систем. 3D- модель. Кривые и работа с ними. Поверхности, твердые тела и работа с ними. особенности САПР: листовое моделирование, метод конечных элементов, MCAD, ECAD, мастер-процессы создания объектов и процессов. Параметризация и ассоциа- тивность трехмерных и двумерных моделей. Визуализация. Алгоритмы построения изображений. Графические интерфей- сы приложений. Черчение в САПР. Электронный макет изде- лия. Изучение электронных учебных материалов в среде ди- станционного обучения. Работа на форуме.	+	Л	1	-						100		1 – 7



№ не де ли	№ модуля	Наименование учебного меро- приятия	К р. н а з в а н и е	Описание учебного мероприятия (тема, форма проведения)	В р а с п и с а н и и ?	В е д у щ и й	М а х б а л л о в	Продолжительность учебных ме- роприятий, проводимых				Требования к ресурсам				Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуально- му графику студен- та		Тип аудитории	№ а уд. ; д р. м е с т о	М а х с т у д.	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интеракт. форме (+, -)	в часах	в днях					
		занятие 9	9	(паз, бобышка, отверстия, придание толщины, скругления, фаски и т.д.). Работа в группах.												
7		Лабораторное занятие 10	Лаб3 10	Твердые тела. Булевы операции. Твёрдотельные элементы (паз, бобышка, отверстия, придание толщины, скругления, фаски и т.д.). Работа в группах.	+	П	10	1	+					30		1 – 7
7		Лабораторное занятие 11	Лаб3 11	Параметризация и ассоциативность модели. Параметризация эскиза, твёрдотельной геометрии. Выражения. Работа в груп- пах.	+	П		1	+					30		1 – 7
7		Самостоятельное изучение материа- ла 2	Сам 2	Методы параметризации объектов машиностроения. Ассоциа- тивность объектов в САПР. Растровый и векторный алгорит- мы отображения. Базовые функции черчения. Выполнение задания по варианту.	-					14	17			0		1 – 7
8		Лабораторное занятие 12	Лаб3 12	Измерение размеров модели. Анализ геометрии поверхностей и тел. Работа в группах.	+	П		1	+					30		1 – 7
9		Лабораторное занятие 13	Лаб3 13	Модуль черчения. Основные операции. построение чертежа "с нуля" и на основе электронной модели. Работа в группах.	+	П	10	2	+					30		1 – 7
9		Лабораторное занятие 14	Лаб3 14	Построение сборок. Работа в группах.	+	П	10	2	+					30		1 – 7
10		Самостоятельное изучение материа- ла 3	Сам 3	Жизненный цикл изделий. Структура и этапы ЖЦИ. Управле- ние ЖЦИ с помощью САПР. Выполнение задания по вариан- ту.	-					22	44			0		1 – 7
10		Лабораторное занятие 15	Лаб3 15	Построение сборок. Работа в группах.	+	П		2	+					30		1 – 7
11		Лабораторное занятие 16	Лаб3 16	Построение сборок. Работа в группах.	+	П		2	+					30		1 – 7
11		Лабораторное занятие 17	Лаб3 17	Построение сборок и чертежей на их основе. Работа в группах.	+	П	10	2	+					30		1 – 7
12		Лабораторное занятие 18	Лаб3 18	Моделирование изделий и сборок. Работа в группах.	+	П		2	+					30		1 – 7



№ не де ли	№ модуля	Наименование учебного меро- приятия	К р. н а з в а н и е	Описание учебного мероприятия (тема, форма проведения)	В р а с п и с а н и и ?	В е д у щ и й	М а х б а л л о в	Продолжительность учебных ме- роприятий, проводимых				Требования к ресурсам				Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		по индивидуально- му графику студен- та		Тип аудитории	№ а уд · д р · а уд · с т о	М а х с т у д.	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интеракт. форме (+, -)	в часах	в днях					
13		Лабораторное занятие 19	Лаб3 19	Моделирование изделий и сборок. Работа в группах.	+	П		2	+					30		1 – 7
13		Лабораторное занятие 20	Лаб3 20	Понятие сопряженности. Кривые Безье и сплайны. Создание элементов трансмиссии. Работа в группах.	+	П	10	2	+					30		1 – 7
14		Лабораторное занятие 21	Лаб3 21	Особенности разработки деталей, получаемых литьем на при- мере деталей ДВС. Работа в группах.	+	П		2	+					30		1 – 7
14		Изучение элек- тронного учебника и ответы на вопро- сы для само- контроля	ЭУ	Изучение электронного учебника и ответы на вопросы для самоконтроля	-		4				3			0		1 – 7
15		Лабораторное занятие 22	Лаб3 22	Проектирование сборок трансмиссии и простейший кинема- тический анализ. Работа в группах.	+	П	10	2	+					30		1 – 7
15		Консультация по изучению учебного курса	КонВ	Консультация по изучению учебного курса	-	П				2				100		1 – 7
15		Итоговый тест по курсу через ОТ	ТИ	Основы САПР	+		100	2				Компьютерный класс общего доступа	1	0		1 – 7
							ИТОГ О	100	36	44	72					
							108									
							ИТОГО через ОТ	2								

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

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Лабораторное занятие 1	Лабораторное занятие	8	Отсутствуют.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 10 - задание выполнено за пару
Лабораторное занятие 3	Лабораторное занятие	8	Выполнение первой лабораторной.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 10 - задание выполнено за пару
Лабораторное занятие 5	Лабораторное занятие	10	Отсутствуют.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 10 - задание выполнено за пару
Лабораторное занятие 8	Лабораторное занятие	10	Отсутствуют.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 10 - задание выполнено за пару
Лабораторное занятие 12	Лабораторное занятие	10	Отсутствуют.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 10 - задание выполнено за пару
Лабораторное занятие 15	Лабораторное занятие	10	Выполнение лабораторной работы 12, выполнение самостоятельного задания по варианту.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 10 - задание выполнено за пару
Лабораторное занятие 16	Лабораторное занятие	10	Выполнение работы №15.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 10 - задание выполнено за пару
Лабораторное занятие 18	Лабораторное занятие	10	Выполнение задания по варианту.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 10 - задание выполнено за пару
Лабораторное занятие 20	Лабораторное занятие	10	Выполнение лабораторной работы 18.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 10 - задание выполнено за пару
Лабораторное занятие 22	Лабораторное занятие	10	Выполнение лабораторной работы 20.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 10 - задание выполнено за пару
Изучение электронного учебника и ответы на вопросы для само-	Изучение электронного учебника и ответы на	4	Отсутствуют.	Пропорционально активности работы студентов в системе дистанционного обучения

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
контроля	вопросы для само-контроля			
Итоговый тест по курсу через ОТ	Итоговый тест по курсу через ОТ	100		Пропорционально количеству верных ответов на тестовые задания
Пересдача зачета (экзамена) преподавателю	Пересдача	20	Допускаются студенты, не набравшие 40 баллов по накопительному рейтингу	Полный ответ без ошибок на два вопроса из списка - 20 баллов; Ответ частичный, неполный на два вопроса на два вопроса - 15 баллов; Ответ полный только на один вопрос - 10 баллов
Схема расчета итоговой оценки:		Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2		

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	Количество заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
Основы САПР	200	Путеев П.А.

### **6.2. Регламент проведения тестирований**

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
Итоговый тест по курсу через ЦТ (Основы САПР, тест, итоговый)	25	Тема 1.1 Тела вращения и вытягивания	3	70
		Тема 1.2 Эскизы	4	
		Тема 1.3 Управление видом и настройка объектов в 3D	4	
		Тема 1.4 Элементы построения твердотельной геометрии	4	
		Тема 1.5 Построение тел с помощью кривых	2	
		Тема 1.6 Моделирование. Общие сведения	3	
		Тема 1.7 Выражения, измерения, визуализация	5	

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

Не предусмотрен.

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

Не предусмотрены.

## 9. Вопросы к экзамену (зачету)

№ п/п	Вопросы
1.	Общие сведения о САПР: суть, необходимость применения, преимущества
2.	Типы обеспечения САПР
3.	Основные виды САПР: системы CAE/ CAD/ CAM/ CAQ и др. Область применения
4.	Направление использования САПР класса CAE/ CAD/ CAM/ и др. Примеры
5.	3D-модель. Понятие мастер-модели
6.	Каркасное моделирование. Основные понятия
7.	Поверхностное моделирование. Основные понятия
8.	Твердотельное моделирование. Основные понятия
9.	Булевы операции. Типы операций.
10.	Понятие тела-примитива.
11.	Способы получения графических изображений средствами САПР
12.	Параметризация и ассоциативность: суть понятий, область применения, преимущества использования
13.	Векторное и растровое изображения. Характеристики изображений
14.	Автоматизированные системы, применяемые для проектирования рабочих мест
15.	Основные способы создания изображения (растровый и векторный): их различия, преимущества и недостатки
16.	Векторное и растровое графические устройства: принцип работы, основные понятия, сравнительные особенности, преимущества и недостатки
17.	Понятия растра. Геометрические и другие характеристики растровых изображений
18.	Оценка разрешающей способности растра. Кодирование цвета. Палитра
19.	Цветовая модель RGB. Схема смешивания цветов.
20.	Цветовое уравнение. Треугольник Максвелла
21.	Цветовая модель CMYK. Схема смешивания цветов
22.	Основные методы улучшения растровых изображений. Суть метода
23.	Необходимость улучшения растровых изображений. Проблема ступенчатого эффекта (aliasing) и пути его устранения
24.	Дизеринг (dithering) как один из методов улучшения растровых изображений
25.	Понятие графического примитива. Примеры. Принцип формирования на экране
26.	Основные способы получения растровых изображений. Понятие примитива. Виды примитивы
27.	Алгоритм прямого вычисления координат для вывода прямой линии
28.	Инкрементный алгоритм Брезенхема для ввода прямой линии
29.	Алгоритм Козна-Сазерленда.
30.	Алгоритм построения объектов (окружность, эллипс) по математическому описанию контура

## **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	Тема 1.1. Компьютерное моделирование. Разновидности. Автоматизация проектирования объектов и процессов. САПР: CAD/CAM/CAE/PDM-системы. Обеспечение САПР. Функции различных САПР. Примеры CAD/CAM/CAE/PDM-систем. 3D-модель. Кривые и работа с ними. Поверхности, твердые тела и работа с ними, особенности САПР: листовое моделирование, метод конечных элементов, MCAD, ECAD, мастер-процессы создания объектов и процессов.	ОПК-1,2,3, ПК-1,2	Отчет по лабораторной работе
2	Тема 1.2. Параметризация и ассоциативность трехмерных и двумерных моделей. Визуализация. Алгоритмы построения изображений. Графические интерфейсы приложений. Черчение в САПР.	ОПК-1,2,3, ПК-1,2	Отчет по лабораторной работе
3	Тема 2.1. Криволинейные поверхности высокого порядка. Понятие сопряженности. Кривые Безье и сплайны. Создание элементов трансмиссии.	ОПК-1,2,3, ПК-1,2	Отчет по лабораторной работе
4	Тема 2.2. Поверхности класса точности А. Особенности разработки деталей, получаемых литьем на примере деталей ДВС.	ОПК-1,2,3, ПК-1,2	Отчет по лабораторной работе
5	Тема 2.3. Проектирование сборок и простейший кинематический анализ.	ОПК-1,2,3, ПК-1,2	Отчет по лабораторной 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 лабораторной работе**

**1. Тема (проблема)** Лабораторная работа №3 «Эскизы».

**2. Цель работы:**

Развить навык создания основы построения трехмерной детали в виде сложной двумерной плоской геометрии.

**3. Порядок проведения лабораторной работы:**

1. Ознакомиться с вариантом задания (изображением плоского контура, состоящего из набора кривых и вспомогательных объектов).
2. Выбрать стратегию моделирования.
3. Создать эскиз в указанной плоскости с помощью одного из предложенных преподавателем методов.
4. В эскизе провести построение контура с помощью средств построения кривых, конструктивных элементов и преобразований над объектами.
5. Проверить эскиз на замкнутость.

**4. Содержание отчета**

1. Изображение построенного эскиза.
2. Описание стратегии моделирования.

**5. Критерии оценки:**

0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 10 - задание выполнено за пару.

**10.2.2. Примерные вопросы для самоконтроля**

1. Что служит примером 2D-модели?
2. Что служит примером 3D-модели?
3. Что такое гибридное моделирование?
4. Что такое параметрическое конструирование?
5. К какой технологии конструирования относится процесс установления параллельности двух отрезков?
6. Какой режим параметрического конструирования позволяет однозначно определить форму модели?
7. Для чего предназначена компьютерная графика?
8. Критерии оценки:

9. Пропорционально активности работы студентов в системе дистанционного обучения.

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

1. Кривая, находящаяся на одном расстоянии по нормали к другой кривой, называется:
  - Прямая
  - Эквидистантой
  - Сплайн
  - Кривой Безье
2. Эскизы в компьютерном моделировании представляют собой:
  - Плоские замкнутые или незамкнутые контуры
  - Пространственные кривые высокого порядка
  - Чертежи
  - Размерные линии
3. К детали применена операция линейного массива. После на изначальной детали была выполнена фаска. На элементах массива:
  - Появятся фаски
  - Возникнет знак ошибки
  - Фасок не появится
  - Появятся скругления

#### **Критерии оценки:**

«зачтено» 40-100 баллов;

«не зачтено» 0-39 баллов.

### **10.2.4. Примерные вопросы для самоконтроля**

1. Общие сведения о САПР: суть, необходимость применения, преимущества
2. Типы обеспечения САПР
3. Основные виды САПР: системы CAE/ CAD/ CAM/ CAQ и др. Область применения
4. Направление использования САПР класса CAE/ CAD/ CAM/ и др. Примеры
5. 3D-модель. Понятие мастер-модели
6. Каркасное моделирование. Основные понятия
7. Поверхностное моделирование. Основные понятия

#### **Критерии оценки:**

Полный ответ без ошибок на два вопроса из списка - 20 баллов;

Ответ частичный, неполный на два вопроса на два вопроса - 15 баллов;

Ответ полный только на один вопрос - 10 баллов.



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

В процессе изучения дисциплины 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 (модули 1-2);
- технология дифференцированного обучения применяется при выполнении лабораторных работ с использованием метода анализа работы и конструкции средств автоматизации, а также в рамках критериального подхода к оцениванию индивидуальных заданий (лабораторные работы 1-22);
- технологии контекстного обучения используются в форме контекстно-информационных лекций и технологии проблемного обучения с применением методов решения конкретных задач (лекции модулей 1-2);
- интерактивные технологии используются на лекционных, лабораторных занятиях в ходе обсуждения результатов деятельности, дискуссий при выполнении заданий проблемного характера (модули 1-2);
- информационные технологии: лекции проводятся в центре автоматизированного проектирования кафедры «СОМДиРП» с использованием медиаоборудования (модули 1-2).

### **11.1 Методические рекомендации по организации работы, выполняемой в процессе обучения дисциплине**

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.	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
2.	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"
3.	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"
4.	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"
5.	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.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

## 12.2. 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
6.	Данилов Ю. В. Практическое использование NX / Ю. В. Данилов, И. А. Артамонов. - Москва : ДМК Пресс, 2011. - 331 с. : ил. - ISBN 978-5-94074-717-8 : 423-00.		20
7.	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.		20

- 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.)

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

А.М. Асаева

\_\_\_\_\_ (подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МП

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

- 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.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.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
3.	Windows	1398	№619935341, 2013 г. бессрочный
4.	Office Standart	1398	№61935138 от 28.05.2012 бессрочный

### 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" 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, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, Е-404	51.1	27

<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>
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 аттестации.(Е-406)	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 - 10 точек доступа, Matlab - 5 точек доступа, TeamCenter Siemens PLM Software -10 точек доступа, TEBIS-10 точек доступа	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В., Е-406	52,4	15
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 область, г. Тольятти, ул. Белорусская 14, ауд. Г-401	84,8	16