

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

Б1.В.02

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы САПР**

по направлению подготовки  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

направленность (профиль)  
Технология машиностроения

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 33Е

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	зачет	Итого
Форма контроля		
Вид занятий		
Лекции	2	2
Лабораторные	34	34
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	36,25	36,25
Самостоятельная работа	71,75	71,75
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

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

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

---

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

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 31 » августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Оборудование и технологии машиностроительного производства»

---

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Н.Ю. Логинов  
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

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

---

(протокол заседания № 1 от «30» августа 2019 г.).

### 1. Цель освоения дисциплины

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

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Механика 3, «Механика 4».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3)	-	Знать: современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности Знать: работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования
		Уметь: выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств Уметь: использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
		Владеть: способностью использовать современные

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности Владеть: способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств
<p>способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а так же выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4)</p>	<p>-</p>	<p>Знать: разработку проектов изделий машиностроения, средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических экономических, управленческих параметров и использование современных информационных технологий и вычислительной техники</p> <p>Уметь: участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники</p> <p>Владеть: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств</p>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а так же выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа
<p>способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ПК-11)</p>	<p>-</p>	Знать: работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования
		Уметь: выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств
		Владеть: способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1	Лек1	Эскизы. Изучение электронных учебных материалов в среде дистанционного обучения. Работа на форуме.	3	2			
	Сам 1	Особенности работы в САПР. Выполнение задания по варианту.		28			
	Лаб3 1	Создание эскизов в САПР 1. Работа в группах.		2			
	Лаб3 2	Создание эскизов в САПР 2. Работа в группах.		2	8		Отчет по лабораторной работе
	Лаб3 3	Формирование простых деталей на основе тел-примитивов 1. Работа в группах.		2			
	Лаб3 4	Формирование простых деталей на основе тел-примитивов 2. Работа в группах.		2			
	Лаб3 5	Формирование простых деталей на основе тел-примитивов 3. Работа в группах.		2	15		Отчет по лабораторной работе
	Лаб3 6	Формирование сложных деталей с применением конструктивных элементов 1. Работа в группах.		2			
	Лаб3 7	Формирование сложных деталей с применением конструктивных элементов 2. Работа в группах.		2			
	Лаб3 8	Формирование сложных деталей с применением конструктивных элементов 3. Работа в группах.		2	20		Отчет по лабораторной работе
	Лаб3 9	Формирование параметризованной модели сборки 1. Работа в группах.		2			
	Сам 2	Параметризация. Выполнение задания по варианту.		10			
	Лаб3 10	Формирование параметризованной модели сборки 2. Работа в группах.		2			
	Лаб3 11	Формирование параметризованной модели сборки 3. Работа в группах.		2	30		Отчет по лабораторной работе
	Лаб3 12	Разработка чертежно-графической документации 1. Работа в группах.		2			
	Сам 3	ЖЦИ. Выполнение задания по варианту.		32			
	Лаб3 13	Разработка чертежно-графической документации 2. Работа в группах.		2	8		Отчет по лабораторной работе

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб3 14	Конечно-элементный анализ конструкции 1. Работа в группах.		2			
	Лаб3 15	Конечно-элементный анализ конструкции 2. Работа в группах.		2	10		Отчет по лабораторной работе
	Лаб3 16	Проектирование элементов гоночного болида. Работа в группах.		2	5		Отчет по лабораторной работе
	ЭУ	Изучение электронного учебника и ответы на вопросы для самоконтроля.			4		Вопросы к учебнику
	КонВ	Консультация по изучению учебного курса		2			
	ТИ	Основы САПР		2	100		Тест
Итого:				108	100		

#### Схема расчета итогового балла

Наименования учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Лабораторное занятие 2	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 5	Лабораторное занятие	8	Выполнение лабораторной.	первой 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	Выполнение лабораторной.	второй 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 11	Лабораторное занятие	10	Выполнение лабораторной.	третьей 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 13	Лабораторное занятие	10	Выполнение лабораторной.	четвертой 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.	пятой 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 лабораторной. шестой	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 самоконтроля	Изучение электронного учебника и ответы на вопросы для самоконтроля	4	Отсутствуют.	Пропорционально активности работы студентов в системе дистанционного обучения
Итоговый тест по курсу через ОТ	Итоговый тест по курсу через ОТ	100	Выполнение семи лабораторных работ.	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
<b>Схема расчета итоговой оценки</b>			Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2	

## **5. Образовательные технологии**

В рамках учебного курса предусмотрены следующие образовательные технологии:  
технология дистанционного обучения: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии студентов и преподавателя.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

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

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ОПК-3	Тестовые задания № 1-89 Отчет по лабораторной работе 1-6 Вопросы к зачету №№ 1-10, 13-15, 23, 24 Вопросы к электронному учебнику 1-100
	ПК-4	Тестовые задания № 90-149 Отчет по лабораторной работе 1-6 Вопросы к зачету №№ 1-30 Вопросы к электронному учебнику 1-100
	ПК-11	Тестовые задания № 150-200 Отчет по лабораторной работе 1-6 Вопросы к зачету №№ 16-30 Вопросы к электронному учебнику 1-100

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

#### 7.2.1. 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.

#### 7.2.2. Примерные вопросы для самоконтроля (Электронный учебник)

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.

### 7.2.3. 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.

### 7.2.4. Примерные вопросы для самоконтроля (к зачету при нехватке баллом)

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.

## 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к зачету
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

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
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

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
3	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	40-100 баллов
		«не зачтено»	0-39 баллов

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Л. М. Акулович, В. К. Шелег	Акулович Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2016. - 488 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-484-0. - ISBN 978-5-16-009917-0.	Учебное пособие	2016	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	А. В. Приемышев [и др.]	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	2017	ЭБС "Лань"

## 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
3	под ред. А. П. Карпенко	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	2015	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Ю. В. Данилов, И. А. Артамонов	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.		2011	20
5	Е. Н. Почекуев, П. А. Путеев, П. Н. Шенбергер	Почекуев Е. Н. Проектирование штампов для последовательной листовой штамповки в системе NX / Е. Н. Почекуев, П. А. Путеев, П. Н. Шенбергер. - Москва : ДМК Пресс, 2012. - 331 с. : ил. - Библиогр.: с. 328 . - Предм. указ.: с. 329-331. - Прил.: с. 305-327. - ISBN 978-5-94074-858-8 : 665-00.		2012	20
6	Е. Н. Почекуев, П. А. Путеев, П. Н. Шенбергер	Почекуев Е. Н. Проектирование в SIEMENS NX технологических процессов изготовления деталей листовой штамповкой [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Е. Н. Почекуев, П. А. Путеев, П. Н. Шенбергер ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - Тольятти : ТГУ,	Электронное учебно-методическое пособие	2014	Репозиторий ТГУ

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
		2014. - 230 с. : ил. - Библиогр.: с. 228. - ISBN 978-5-8259-0766-6			
7	Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин	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	2014	ЭБС «Лань»

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

-

### 8.4. Перечень программного обеспечения

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

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807)	Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок.
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-301)	Стол учебный, стол преподавательский, стулья, доска (маркерная), кафедра напольная, ПК, телевизор.
3	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Стол учебный, стулья учебные, ПК с выходом в сеть Интернет

