

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

Б1.О.22\_\_\_\_  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Основы САПР

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)  
Технологии сварочного производства и инженерия поверхностей

Форма обучения: заочная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

<b>Семестр</b> <b>Форма контроля</b> <b>Вид занятий</b>	1	<b>Итого</b>
	зачет	
Лекции	2	2
Лабораторные	6	6
Практические	-	-
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	8,25	8,25
Самостоятельная работа	96	96
Контроль	3,75	3,75
<b>Итого</b>	108	108

Рабочую программу составил:

Доцент, кандидат технических наук, доцент, Федоров А.Л.

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

---

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

---

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

15.03.01\_Машиностроение

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «\_01\_» сентября 2027 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры  
СОМДиРП

---

(протокол заседания № 1 от «3» сентября 2021 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, курсовое проектирование, работа над Выпускной работой бакалавра.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ОПК 2) Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.3. Алгоритмизирует решение задачи и реализует его с помощью программных средств. ОПК-2.4. Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.	Знать: принципы организации информационных систем на предприятиях, построения локальных, корпоративных и глобальных компьютерных сетей; функциональные возможности специализированных программных средств проектирования и управления.
		Уметь: осуществлять постановку задачи для автоматизированного проектирования и управления на основании нормативных и руководящих материалов; самостоятельно использовать современные информационно-коммуникационные технологии, пользоваться имеющимися системами автоматизированного проектирования и управления; анализировать проектные решения.
		Владеть: навыками самостоятельного использования современных информационно-коммуникационных технологий и программных сред для решения практических задач; приемами и методами работы в соответствующих программных средах.
(ОПК-6) Способен решать стандартные задачи	ОПК-6.1. Демонстрирует	Знать: технические средства и организацию их использования в

<p>профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p>понимание и умение работать с информационно-коммуникационными технологиями. ОПК-6.2. Выполняет технические отчеты в профессиональной сфере с применением информационных технологий.</p>	<p>системах автоматизированного проектирования; принципы построения входных языков систем автоматизированного проектирования; задачи технологической подготовки производства и методы их решения; организацию информационной системы автоматизированного проектирования; принципы организации информационных систем на предприятиях, построения локальных, корпоративных и глобальных компьютерных сетей.</p> <p>Уметь: осуществлять постановку задачи для автоматизированного решения, используя руководящие материалы по созданию САПР; пользоваться имеющимися САПР техпроцессов сварки и родственных технологий, САПР конструкторской документации, системами двухмерного и трехмерного проектирования и анализировать проектные решения; составлять алгоритм и программы решения проектных задач автоматизированного проектирования, осуществлять их отладку; проводить поиск требуемой информации в компьютерных сетях; выбирать техническое математическое, программное, информационное, лингвистическое обеспечение САПР, применительно к конкретной инженерной задаче.</p> <p>Владеть: приемами и методами работы в соответствующих программных средах.</p>
<p>(ОПК-14) Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</p>	<p>ОПК-14.1. Понимает методику составления компьютерных программ. ОПК-14.2. Применяет алгоритмы и блок-схемы для составления программ для практического применения.</p>	<p>Знать: Алгоритмы и программы, современных информационных технологий, методов и средств контроля, диагностики и управления</p> <p>Уметь: Разрабатывать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления</p> <p>Владеть: Навыками применения алгоритмов и программ, современными информационными технологиями, методами и средствами контроля,</p>

		диагностики и управления .
		Уметь: работать членом или лидером команды с делением ответственности и полномочий при решении инновационных инженерных проблем
		Владеть: навыками работы над конструкторской и технологической документацией; навыками оформления документации с учетом требований ЕСКД; способностью оформлять результаты исследований.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Методологические аспекты автоматизации проектирования	Видеоконференция	Эскизы. Изучение электронных учебных материалов в среде дистанционного обучения. Работа на форуме.	1	2	4	1	Зачет
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	1	20	-		
Модуль 2. Работа в программных средах по созданию эскизов	Лабораторная работа	Создание эскизов в САПР		0,75	12	1	Отчет по ЛР№1
	Лабораторная работа	Формирование простых деталей на основе тел-примитивов		0,75	12		Отчет по ЛР№2
	Лабораторная работа	Формирование сложных деталей с применением конструктивных элементов		0,75	12		Отчет по ЛР№3
	Лабораторная работа	Формирование сложных деталей с применением		0,75	12		Отчет по ЛР№4

		конструктивных элементов					
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам №1...4.	5	30			
Модуль 3. Создание сборок.	Лабораторная работа	Формирование параметризованной модели сборки	5	0,75	12		Отчет по ЛР№5
	Лабораторная работа	Разработка чертежно-графической документации.	5	0,75	12		Отчет по ЛР№6
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторным работам №5...6	5	22			
Модуль 4. Методы конечностно-элементного расчета конструкций	Лабораторная работа	Конечно-элементный анализ конструкции	5	0,75	12		Отчет по ЛР№7
	Лабораторная работа	Конечно-элементный анализ конструкции	5	0,75	12	1	Отчет по ЛР№8
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы, Подготовка к практическому занятию №4	5	24			
Промежуточная аттестация				0,25			
Контроль							
Итого:				108			

### Схема расчета итогового балла

Наименования учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Лабораторное занятие 1	Лабораторное занятие	12	Отсутствуют.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 12 - задание выполнено за пару
Лабораторное занятие 2	Лабораторное занятие	12	Выполнение первой лабораторной.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 12 - задание выполнено за пару
Лабораторное занятие 3	Лабораторное занятие	12	Выполнение второй лабораторной.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 12 - задание выполнено за пару
Лабораторное занятие 4	Лабораторное занятие	12	Выполнение третьей лабораторной.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 12 - задание выполнено за пару
Лабораторное занятие 5	Лабораторное занятие	12	Выполнение четвертой лабораторной.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 12 - задание выполнено за пару
Лабораторное занятие 6	Лабораторное занятие	12	Выполнение пятой лабораторной.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 12 - задание выполнено за пару
Лабораторное занятие 7	Лабораторное занятие	12	Выполнение шестой лабораторной.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 12 - задание выполнено за пару
Лабораторное занятие 8	Лабораторное занятие	12	Выполнение шестой лабораторной.	0 - задание не выполнено 1-6 - задание выполнено частично 7-9 - задание выполнено полностью в течение нескольких дней 12 - задание выполнено за пару
Изучение электронного учебника и ответы на	Изучение электронного учебника и ответы на	4	Отсутствуют.	Пропорционально активности работы студентов в системе дистанционного обучения



вопросы для самоконтроля	вопросы для самоконтроля			
Итоговый тест по курсу через ОТ	Итоговый тест по курсу через ОТ	100	Выполнение восьми 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 процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- дистанционные технологии обучения (электронные учебники, компьютерное тестирование и контроль знаний, новейшие средства мультимедиа);
- 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;
- технологии контекстного обучения используются в форме контекстно-информационных лекций и технологии проблемного обучения с применением методов решения конкретных задач;
- интерактивные технологии используются на лекционных, лабораторных занятиях в ходе обсуждения результатов деятельности, дискуссий при выполнении заданий проблемного характера;
- информационные технологии: лекции проводятся в центре автоматизированного проектирования кафедры «СОМДиРП» с использованием медиаоборудования.

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

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.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ОПК-2	Вопросы к зачету 1-5, 13-18, отчет по лабораторной работе №1...4
5	ОПК-6	Вопросы к зачету 6-12, 15-21, отчет по лабораторной работе №6, 7
5	ОПК-14	Вопросы к зачету 5-10, 16-32, отчет по лабораторной работе №8

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

#### 7.2.1. Отчет по лабораторной работе

**1. Тема (проблема)** Лабораторная работа №1...8.

**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 12 - 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 баллов)**

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 - 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

Тестирование

#### **7.3.2. Критерии и нормы оценки**

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«зачтено»	40-100 баллов
3	Зачет (по накопительному рейтингу)	«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 библиотеке/ Наименование ЭБС
1	Ушаков Д.М.	Введение в математические основы САПР	Курс лекций	2019	ЭБС "IPRbooks"
2	Федоров А. Л., Сафонов М.В.	Основы проектирования сборочно-сварочной оснастки с помощью пакета NX	Учебно-методическое пособие	2019	Репозиторий ТГУ
3	Якубов С.Х.	Методы и алгоритмы синтеза и анализа конструкторских и технологических решений в системе автоматизированного проектирования инженерных конструкций и сооружений	Монография	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Гирфанова Л.Р.	Системы автоматизированного проектирования изделий и процессов.	Учебное пособие	2020	ЭБС "IPRbooks"
5	Приемышев А.В.	Компьютерная графика в САПР	Учебное пособие для вузов	2022	ЭБС "Лань"
6	Приемышев А.В.	Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к Интернет	Учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"
7	Барский А. Б.	Логические нейронные сети	Учебное пособие	2020	ЭБС "IPRbooks"
8	Абрамов И.В.	Интеллектуальные мехатронные системы	Учебное пособие	2018	ЭБС "IPRbooks"
9	Копылов Ю.Р.	Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения	Учебник	2019	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 библиотеке/ Наименование ЭБС
1	Зотов А. В.	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Учебно-методическое пособие	2016	Репозиторий ТГУ
2	Зорин Н. Е.	Материаловедение сварки. Сварка плавлением	Учебное пособие	2018	ЭБС "Лань"
3	Баженов Р. И.	Интеллектуальные информационные технологии в управлении	Учебное пособие	2018	ЭБС "IPRbooks"
4	Сурина Н. В.	САПР технологических процессов	Учебное пособие	2016	ЭБС "Лань"
5	Е. Н. Почекуев, П. А. Путеев, П. Н. Шенбергер	Проектирование в SIEMENS NX технологических процессов изготовления деталей листовой штамповкой	Учебно-методическое пособие	2014	Репозиторий ТГУ
6	Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин	Математическое обеспечение САПР	Учебное пособие	2014	ЭБС «Лань»

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

- 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.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition  Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition  Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно  договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно  контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022
4	КОМПАС-3D v 18 (Проектирование и конструирование в машиностроении)	контракт № 1198 от 18.11.2019, срок действия - бессрочно
5	Siemens Digital Industries Software (NXACAD100 + NXACAD101)	сублицензионный договор № 376 от 24.02.2015, срок действия - бессрочно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1.	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. (А-303)	Столы ученические, стулья, доска аудиторная (магнитно-маркерная), проектор, системный блок, экран с электроприводом.
2.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
3.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.