

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

**Б1.В.02.01**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы автоматического проектирования и управления в сварочном производстве**  
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль)  
Инжиниринг перспективных материалов и диагностика поведения материалов в изделиях

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	1	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	16	16
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	32,25	32,25
Самостоятельная работа	147,75	147,75
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

Рабочую программу составил(и):

Доцент, кандидат технических наук, Почекуев Е.Н.

*(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

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «01» сентября 2025 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры  
«СОМДиРП»

---

(протокол заседания № 1 от «03» сентября 2022 г.)

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов устойчивого комплекса знаний, умений и навыков по автоматизированному проектированию процессов, оборудования и управлению сварочного производства.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Системный подход к научно-исследовательской работе.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Инженерная деятельность и инженерное образование; Оборудование и приспособления для сварки различных металлов и сплавов.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-6 Способен проводить проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> . Организует проведение проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в области сварки.	Знать: современные системы автоматизированного проектирования и управления
		Уметь: использовать программы САПР для проектирования процессов и оборудования сварочного производства
	ИД-2 <sub>ПК-6</sub> . Проводит проектно-конструкторские работы в области сварки и родственных процессов.	Владеть: навыками разработки, электронных макетов, моделей цифровых двойников и технической документации для сварочного производства соответствующих нормативной документации
	ИД-3 <sub>ПК-6</sub> . Определяет технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля.	
	ИД-4 <sub>ПК-6</sub> . Выполняет расчеты и определяет оптимальные	

<b>Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	технологические режимы и параметры сварки конструкций	

#### 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 Жизненный цикл изделий (ЖЦИ). Управление ЖЦИ в сварочном производстве	Лек.	Введение. цикл изделий (ЖЦИ). Этапы жизненного цикла изделий. Управление (ЖЦИ) в сварочном производстве. Программные комплексы (ЖЦИ). Управление ЖЦИ сварочного производства в ВЕРТИКАЛЬ и ЛОЦМАН АСКОН.	1	4			Зачет
	Лаб.№1	Разработка техпроцесса сварки в автоматизированном программном комплексе ВЕРТИКАЛЬ АСКОН	1	2			Отчет по ЛР
	СР	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	1	47,75			Зачет
Модуль 2 Автоматизированное проектирование изделий, оснастки и оборудования в сварочном производстве.	Лек.	Каркасное, поверхностное, твердотельное моделирования. Интерфейс систем САПР.	1	2			Зачет
	Лаб.№2	Системы координат. Координатные плоскости и оси. Визуализация в САПР. Преобразования геометрических объектов на плоскости и в трехмерном пространстве	1	2			Отчет по ЛР
	Лек	Моделирование точек и линий. Слайны Моделирование точек и линий.	1	2			Зачет
	Лаб.№3	Методы моделирования точек и линий. Слайны	1	2			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек	Построение поверхностей в САПР	1	2			Зачет
	Лаб.№4	Методы построения поверхностей в САПР.	1	2			Отчет по ЛР
	Лек	Методы разработки моделей «твердых тел»	1	2			Зачет
	Лаб.№5	Создание 3D тел. Прimitives. Булевы операции. Эскизы. Кинематическое замещение.	1	2			Отчет по ЛР
	Лек.	Сборки и методы их создания в САПР.	1	2			Зачет
	Лаб.№6	Сборка методом «снизу-вверх». Методом перемещений и сопряжений	1	2			Отчет по ЛР
	СР	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	1	70			Зачет
Модуль 3. Разработка технической документации в системах автоматизированного проектирования	Лек	Разработка 2D и 3D чертежей в САПР	1	2			Зачет
	Лаб.№7	Сборка методом «сверху- вниз». Создание 3D сборочного чертежа	1	2			Отчет по ЛР
	Лаб.№8	Создание 2D чертежей	1	2			Отчет по ЛР

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
3	СР	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	1	30			Зачет
Промежуточная аттестация				0,25			
Итого:				180			

## 5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используется технология традиционного обучения (лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента)

Ведущей деятельностью в процессе обучения является учебная деятельность студентов, характеризующаяся действующей системой познавательных процессов, начиная с восприятия информации и заканчивая сложнейшими творческими процессами, способностями общего и частного характера, эмоциональными явлениями, которые мотивируют многие системы учебных действий, а так же общими и частными мотивациями.

Подготовка к занятиям заключается в работе с конспектом лекций по данной теме, в изучении соответствующего раздела учебника или учебно-методического пособия, в просмотре дополнительной литературы. Лабораторная работа выполняется в аудитории, оснащенной персональными компьютерами и необходимым программным обеспечением. Отчет по выполненной работе подготавливается и заполняется студентом самостоятельно.

Для проведения лабораторных работ используются:

- методические рекомендации по выполнению лабораторных работ для студентов всех форм обучения;
- программные пакеты.

Промежуточный контроль знаний студентов проводится на основании проведения контрольных опросов при защите лабораторных и самостоятельных работ.

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

При работе над разделами дисциплины:

- старайтесь следовать порядку изучения тем, не перескакивайте с темы на тему, не торопитесь, вдумчиво изучите предложенные материалы;
- при изучении тем для наиболее полного понимания описанных вопросов рекомендуется пользоваться всей литературой, приписанной к дисциплине.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	ПК-6	Лабораторные работы № 1-8 Вопросы к зачету № 1-40

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

#### Комплект отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа № 1. «Разработка техпроцесса сварки в автоматизированном программном комплексе ВЕРТИКАЛЬ АСКОН»

Лабораторная работа №2. «Системы координат. Координатные плоскости и оси. Визуализация в САПР. Преобразования геометрических объектов на плоскости и в трехмерном пространстве».

Лабораторная работа №3. «Методы моделирования точек и линий. Сплайны».

Лабораторная работа №4. «Методы построения поверхностей в САПР».

Лабораторная работа №5. «Создание 3D тел. Прimitives. Булевы операции. Эскизы. Кинематическое замечание».



**Лабораторная работа №6. «Сборка способом «снизу-вверх». Методы перемещений и сопряжений»**

**Лабораторная работа №7. «Сборка методом «сверху- вниз». Создание 3D сборочного чертежа»**

**Лабораторная работа №8. «Создание 2D чертежей».**

Форма отчета по лабораторным работам стандартная для всех семи.

1. Цель работы.
2. Задачи работы.
3. Применяемые программные ресурсы.
4. Полученные результаты.
5. Выводы.

Требования к отчету. Отчет оформляется на листах формата А4. Структура отчета.

Титульный лист. Основная часть, см. «Форма отчета...».

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в срок, без ошибок и замечаний и успешно защищена;
- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний.

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

### **7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр 1

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
1.	Этапы жизненного цикла изделий и автоматизированные системы.
2.	Перечислите основные компоненты PLM-системы.
3.	Что Вы понимаете под абстрактной моделью?
4.	Перечислите преимущества от внедрения систем PLM.
5.	Дайте общую характеристику автоматизированных систем, используемых на этапах жизненного цикла изделий.
6.	Технология управления жизненным циклом изделий.
7.	Классификация существующих САПР.
8.	Отображение результирующей информации в памяти функциональных и обеспечивающих систем.
9.	Компоненты САПР. Информационные связи между ними.
10.	CAD/CAM/CAE.
11.	В чем отличие поверхностного моделирования от каркасного?
12.	Какие способы аппроксимации поверхности Вы знаете?
13.	В чем суть параметрического моделирования?
14.	В чем преимущество твердотельного моделирования над поверхностным?

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
15.	Системы координат. Окна и видовые экраны.
16.	Графические примитивы.
17.	Преобразования геометрических объектов на плоскости и в трехмерном пространстве.
18.	Сплайновые кривые. Полиномиальные сплайны.
19.	Сплайновые кривые. В – сплайны.
20.	Сплайновые кривые. Сплайны Безье.
21.	Сплайновые кривые. Рациональные сплайны.
22.	Сплайновые поверхности.
23.	Моделирование «твердотельных» объектов с помощью примитивов и булевой алгебры
24.	Создание «твердотельных» объектов на основе кривых и их кинематического замещения
25.	Гибридное моделирование «твердотельных» объектов
26.	Методы редактирования «твердотельных» объектов
27.	Синхронное моделирование «твердотельных» объектов.
28.	Позиционирование элементов в сборках.
29.	Базовые и вспомогательные функции модуля черчение.
30.	Методы параметризации объектов машиностроения.
31.	Постановка задачи оптимизации.
32.	Структурная оптимизация.
33.	Процессы прототипирования изготовления. Применение быстрого прототипирования.
34.	Аддитивные технологии в САПР
35.	Информация об изделии и технологическом процессе в САПР машиностроения.
36.	Размеры и технические условия изготовления изделия в САПР.
37.	Настройка установки стандартов допусков.
38.	В чем суть топологической оптимизации конструкции?
39.	Перечислите этапы топологической оптимизации.
40.	Как проводится анализ оптимизированной конструкции?

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
1	зачет (устно)	«зачтено»	Полные ответы на все вопросы или незначительные ошибки или неуверенность в ответах.
		«не зачтено»	Ответы на вопросы не сформулированы.

## 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	Копылов Ю.Р.	Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения	учебник	2022	ЭБС «Лань»
2	Косенко И.И., Кузнецова Л.В., Николаев А.В.	Проектирование и 3D-моделирование в средах CATIA V5, ANSYS и Dymola 7.3	учебное пособие	2020	ЭБС «ZNANIUM.COM»
3	Белов П.С., Драгина О.Г.	САПР технологических процессов	учебное пособие	2020	ЭБС «IPR Books»

### 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
1	Зотов А.В., Козлов А.А.	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	электрон. учеб.-метод. пособие	2016	Репозиторий ТГУ
2	Берлинер Э.М.	САПР конструктора машиностроителя	учебник	2015	ЭБС «ZNANIUM.COM»

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

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2019 – 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: Springer Nature, 1842 – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018 – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	КОМПАС-3D v 18 (Проектирование конструирование машиностроении)	и в Контракт № 1198 от 18.11.2019, срок действия – бессрочно
2	Siemens Digital Industries Software (NXACAD100 + NXACAD101)	Сублицензионный договор № 376 от 24.02.2015, срок действия – бессрочно
3	Siemens Digital Industries Software (TCUACAD100 + TCCACAD105)	Сублицензионный договор № 616 от 26.06.2014, срок действия – бессрочно
4	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acadm	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
5	OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acadm	Контракт № 1653 от 14.12.2018, 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	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для проведения занятий семинарного типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных	Столы моноблоки двухместные лавка-стул), стулья., рабочий стол с приборами, доска аудиторная (меловая), Макет сварного горизонтального цилиндрического резервуара., Стенд с образцами сварки встык., мойка металлическая, Установка для определения

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования
	консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А – 402)	остаточного давления, Муфельная печь МП-2УМ , Установка для определения напряжения в сварных швах, Твердомер ТК-14, Магнитный дефектоскоп ПДМ-70, Столы с образцами для определения дефектов св.швов, Установка для оценки распределения сварных напряжений, Стеллаж с оборудованием, Установка для определения коррозии, Установка рентгеновская, Дефектоскоп МИРА-2Д, Стенд рентгеновских пленок сварных швов, Установка рентгеновская РУП-150, Макет сварки.стойки, Макет установки для измерения износа СНВШ-1, Макет сварной балки.
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-404).	Доска аудиторная (меловая), Столы компьютерные, Столы для заседаний,стулья,Системные блоки ,Мониторы,Принтер “HP”LaserJet1010.Экран для проектора настенный,Проектор Шкаф книжный .,Программное обеспечение: Siemens NX9.0 – 17 точек доступа,Аскон Компас 3D – 17. точек доступа,Delcam PowerShape – 15. точек доступа,MicrosoftOffice –17 точек доступа,CATIA – 7 точек доступа,TeamCenter Siemens PLM Software
3	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования
		доступа, TeamCenter Siemens PLM Software -10 точек доступа, TEBIS- 10 точек доступа
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Стол, стулья, компьютеры
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.