

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

Б1.О.25  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Автоматизированное проектирование технологических процессов  
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

направленность (профиль)  
Технология машиностроения

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 3 ЗЕТ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	8	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	18	18
Лабораторные		
Практические	36	36
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	54,25	54,25
Самостоятельная работа	53,75	53,75
Контроль		
<b>Итого</b>	108	108

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.т.н. А.А. Козлов

(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 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

---

(протокол заседания № 1 от «31» августа 2020 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов знаний основ разработки технологических процессов с применением систем автоматизированного проектирования (САПР) технологического назначения, их функциональных и обеспечивающих подсистем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Инженерная графика, Металлорежущие станки, Компьютерное моделирование в машиностроении, Основы технологии машиностроения, Технология машиностроения, Автоматизация технологических процессов в машиностроении, Оборудование и технологическая оснастка машиностроительного производства.

В результате изучения данной дисциплины приобретаются знания, умения и навыки, которые необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин: Преддипломная практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ОПК-6. Способен принимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности. ОПК-6.2. Использует системы автоматизированного проектирования при технологической подготовке производства.	Знать: классификацию САПР ТП; место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства; задачи автоматизированного проектирования, состав и структуру САПР ТП; характеристики функциональных и обеспечивающих систем САПР ТП
		Уметь: ориентироваться в многообразии существующих САПР ТП и выбирать оптимальную; формализовывать задачи проектирования ТП с целью их решения на персональном компьютере; создавать технологические базы данных для решения задач проектирования ТП; создавать информационные базы для автоматизированного проектирования технологической оснастки
		Владеть навыками разработки математических моделей обрабатываемых поверхностей; навыками разработки управляющих программ с применением САПР для станков с ЧПУ; навыками оформления технологических документов с применением САПР; навыками передачи и ввода управляющей программы в устройство ЧПУ станка.

<p>ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>	<p>ОПК-7.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области машиностроения. ОПК-7.2. Разрабатывает конструкторско-технологическую документацию при технологической подготовке производства.</p>	<p>Знать: методы инженерного анализа; методики расчета, моделирования и анализа результатов расчета; этапы и методы подготовки результатов исследований, составления рекомендаций и внедрения проектов, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: анализировать и обрабатывать результаты расчетов и моделирования; обобщать результаты и оформлять выводы для внедрения, использовать современные информационные технологии</p> <p>Владеть: методикой анализа результатов расчета и оформления рекомендаций для внедрения на машиностроительных предприятиях, навыками разработки управляющих программ с применением САПР для станков с ЧПУ; навыками оформления технологических документов с применением САПР; навыками передачи и ввода управляющей программы в устройство ЧПУ станка.</p>
---	---	---

#### 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)
	Самостоятельное изучение материала	Изучение конспектов лекций, подготовка к практическим работам	8	53,75	-	-	-
Классификация САПР ТП, место САПР ТП в АСТПП	Лекция 1	Актуальность проблемы. Противоречивые тенденции в машиностроении: увеличение трудоемкости проектных работ из-за усложнения конструкций изделий и повышения требований к качеству деталей и сборочных единиц, а также уменьшения возможности обеспечения трудовыми ресурсами. Классификация существующих САПР ТП. Признаки САПР ТП - уровень автоматизации, универсальности и интеграции со смежными системами ТПП. Место САПР ТП в АС ТПП. Прямые и обратные информационные связи между подсистемами ТПП.	8	4	-	-	
Задачи автоматизированного проектирования, состав и структура САПР ТП	Лекция 2	Отображение результирующей информации в памяти функциональных и обеспечивающих систем. Информационные связи между ними. Задачи автоматизированного проектирования. Подготовка входной информации об объекте изготовления	8	4	-	-	
	Практическое занятие 1	Разработка CAD/CAM моделей	8	12	-	-	Отчет о выполнении практического задания №1
Характеристика	Лекция 3	Проектирование ТП механической	8	5	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
функциональных и обеспечивающих подсистем		обработки (МО) на основе синтеза структуры. Типизация, групповая технология и аналогии. Расчет параметров ТП МО (технологических размеров, межпереходных припусков, режимов резания, норм времени на операцию Разработка математической модели перехода с применением САПР (Программа PowerShape)					
	Практическое занятие 2	Разработка CAD/CAM моделей	8	12	-	-	Отчет о выполнении практического задания №2
Системы конструкторского и технологического проектирования	Лекция 4	Основные блоки САПР ТП сборки. Блоки уста-новления последовательности сборки изделия (СЕ), условий собираемости (СЕ), норм точности сборочной оснастки, состава и структуры сбороч-ной операции и параметров сборочной операции. Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ с применением САПР (Программа PowerMill) Оформление маршрутной карты технологического процесса с применением САПР (программа Компас, Вертикаль) Оформление операционных карт технологического процесса с применением САПР (программа Компас, Верти-каль) Основные блоки САПР универсальных приспособлений. Блоки САПР УП (УНП и УСП) : выбора в	8	5	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		информационной базе типовой конструкции приспособления; настройки сменной части (наладок) на геометрические параметры обрабатываемой заготовки на основе параметризации					
	Практическое занятие 3	Разработка CAD/CAM моделей	8	12	-	-	
	ПА			0,25			
<b>Итого:</b>				<b>108</b>			

## **5. Образовательные технологии**

Для эффективного изучения дисциплины и реализации компетентностного подхода, предусмотрено традиционная форма обучения (лекции, практические и самостоятельная работа).

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

При подготовке к практическим занятиям и зачету студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, лекционный материал, а также выполнять все задания преподавателя, предусмотренные программой. Для закрепления теоретических знаний по изучаемым на лекциях проблемам проводятся практические занятия, где студенты выполняют задания по темам дисциплины в целях формирования практических навыков.

Для выполнения самостоятельной работы, студентам выдаются вопросы для изучения. Студент самостоятельно работает с дополнительной и основной литературой, нормативными актами, интернет-ресурсами.



## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ОПК-6	Вопросы к зачету № 1-11. Отчет о выполнении практического задания №1 «Разработка CAD/CAM моделей»
8	ОПК-7	Вопросы к зачету № 12-22. Отчет о выполнении практического задания №2 «Разработка CAD/CAM моделей» Отчет о выполнении практического задания №3 «Разработка CAD/CAM моделей»

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

#### 7.2.1. Практическое занятие №1 «Разработка CAD/CAM моделей»

(наименование оценочного средства)

##### Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Вариант 1 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы вала  
Вариант 2 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы шестерни  
Вариант 3 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы вала-шестерни  
Вариант 4 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы оси  
Вариант 5 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы пальца  
Вариант 6 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы водила  
Вариант 7 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы вала входного  
Вариант 8 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы вала выходного  
Вариант 9 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы вала промежуточного  
Вариант 10 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы крышки гидроцилиндра  
Вариант 11 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы крышки торцовой  
Вариант 12 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы сателлита  
Вариант 13 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы шестерни промежуточной  
Вариант 14 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы диска  
Вариант 15 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы блока шестерен  
Вариант 16 Разработка CAD/CAM моделей матрицы вала  
Вариант 17 Разработка CAD/CAM моделей матрицы шестерни  
Вариант 18 Разработка CAD/CAM моделей матрицы вала-шестерни  
Вариант 19 Разработка CAD/CAM моделей матрицы оси  
Вариант 20 Разработка CAD/CAM моделей матрицы пальца  
Вариант 21 Разработка CAD/CAM моделей матрицы водила  
Вариант 22 Разработка CAD/CAM моделей матрицы вала входного  
Вариант 23 Разработка CAD/CAM моделей матрицы вала выходного  
Вариант 24 Разработка CAD/CAM моделей матрицы вала промежуточного  
Вариант 25 Разработка CAD/CAM моделей матрицы крышки гидроцилиндра  
Вариант 26 Разработка CAD/CAM моделей матрицы крышки торцовой  
Вариант 27 Разработка CAD/CAM моделей матрицы сателлита  
Вариант 28 Разработка CAD/CAM моделей матрицы шестерни промежуточной  
Вариант 29 Разработка CAD/CAM моделей матрицы диска

### **Краткое описание и регламент выполнения**

**1. Цель занятия:** ознакомление с интерфейсом и основными возможностями программного обеспечения «Powershape».

**2. Алгоритм выполнения практического задания**

1. Изучить предложенный материал, изложенный в соответствующих методических указаниях.

2. Выполнить построение плоской CAD-модели в соответствии с выданным вариантом задания.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы):** плоская CAD-модель в соответствии с выданным вариантом задания.

### **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, или вообще не сдана

## **7.2.2 Практическое занятие № 2: «Разработка CAD/CAM моделей»**

### **Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)**

Заданием для выполнения данной работы являются результаты выполнения работы №1.

### **Краткое описание и регламент выполнения**

**1. Цель занятия:** ознакомление с интерфейсом и основными возможностями программного обеспечения «Powershape».

**2. Алгоритм выполнения практического задания**

1. Изучить предложенный материал, изложенный в соответствующих методических указаниях.

2. Выполнить построение объемной CAD-модели в соответствии с выданным вариантом задания.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы):** объемная CAD-модель в соответствии с выданным вариантом задания.

### **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, или вообще не сдана

## **7.2.3 Практическое занятие № 3 «Разработка CAD/CAM моделей»**

### **Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)**

Заданием для выполнения данной работы являются результаты выполнения работы №1 и №2.

### **Краткое описание и регламент выполнения**

**1. Цель занятия:** ознакомление с интерфейсом и основными возможностями программного обеспечения «Powermill».

## 2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить предложенный материал, изложенный в соответствующих методических указаниях.

2. Выполнить построение САМ-модели обработки в соответствии с выданным вариантом задания.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы):** САМ-модель обработки в соответствии с выданным вариантом задания.

### 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, или вообще не сдана

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

### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр   8  

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Актуальность проблемы.
2	Противоречивые тенденции в машиностроении: увеличение трудоемкости проектных работ из-за усложнения конструкций изделий и повышения требований к качеству деталей и сборочных единиц, а также уменьшения возможности обеспечения трудовыми ресурсами.
3	Классификация существующих САПР ТП.
4	Место САПР ТП в АС ТПП.
5	Признаки САПР ТП - уровень автоматизации, универсальности и интеграции со смежными системами ТПП.
6	Прямые и обратные информационные связи между подсистемами ТПП.
7	Отображение результирующей информации в памяти функциональных и обеспечивающих систем.
8	Информационные связи между ними.
9	Задачи автоматизированного проектирования.
10	Подготовка входной информации об объекте изготовления
11	Проектирование ТП механической обработки (МО) на основе синтеза структуры.
12	Типизация, групповая технология и аналогии.
13	Расчет параметров ТП МО(технологических размеров, межпереходных припусков, режимов резания, норм времени на операцию
14	Разработка математической модели перехода с применением САПР (Программа PowerShape)
15	Основные блоки САПР ТП сборки.
16	Блоки установления последовательности сборки изделия (СЕ), условий собираемости (СЕ), норм точности сборочной оснастки, состава и структуры сборочной операции и параметров сборочной операции.
17	Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ с применением САПР (Программа PowerMill)
18	Оформление маршрутной карты технологического процесса с применением

	САПР (программа Компас, Вертикаль)
19	Оформление операционных карт технологического процесса с применением САПР (программа Компас, Вертикаль)
20	Основные блоки САПР универсальных приспособлений
21	Блоки САПР УП (УНП и УСП): выбора в информационной базе типовой конструкции приспособления
22	Блоки САПР УП (УНП и УСП): настройки сменной части (наладок) на геометрические параметры обрабатываемой заготовки на основе параметризации

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	Зачет (письменно)	«зачтено»	правильные ответы на вопросы с незначительными недочетами
		«не зачтено»	неправильные ответы на вопросы

## 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	А. В. Зотов	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Учебно-методическое пособие	2016	Репозиторий ТГУ
2	А. А. Иванов	Автоматизация технологических процессов и производств	Учебное пособие	2018	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	В. А. Скрябин	Автоматизация производственных процессов в машиностроении	Учебник	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"

### 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	В. В. Клепиков	Автоматизация производственных процессов	Учебное пособие	2016	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	А. Г. Схиртладзе	Автоматизация технологических процессов и производств	Учебник	2015	ЭБС "IPRbooks"

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

1. Google Scholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке. Что не маловажно, рассчитывает индекс цитирования публикаций и позволяет находить статьи, содержащие ссылки на те, что уже найдены.

2. Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – <http://www.rsl.ru>.

3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2006 гг. На данный период в ЭБ уже собрано более 11 тыс. учебных материалов различных вузов России. В ЭК – более 30 тыс. описаний, а так же есть "Глоссарий" и раздел "Система новостей" по названной тематике. Это уникальный образовательный проект в русскоязычном Интернете. Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме – <http://window.edu.ru>.

4. Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания – <http://www.edulib.ru>

5. Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

6. Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : [scopus.com](http://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

7. Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8. Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : [link.springer.com](http://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.

9. Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	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.	КОМПАС-3D v 18 (Проектирование и конструирование в	250	контракт № 1198 от 18.11.2019, срок действия – бессрочно

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	машиностроении)		
4.	Mirapolis Human Capital Management		лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022

#### 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	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-306)	Переносной проектор, экран, компьютерные Столы, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная, Столы ученические двухместные, ПК
2	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-309)	Стол преподавательский, Столы ученические двухместные (моноблок) , стулья, доска аудиторная (меловая), кафедра, проектор, экран, процессор, шкафы
3	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.