

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
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

направленность (профиль)
Интеллектуальные производственные системы и автоматизированные технологии

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 2 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	12	12
Лабораторные		
Практические	24	24
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	36,25	36,25
Самостоятельная работа	35,75	35,75
Контроль		
Итого	72	72

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 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2027 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(протокол заседания №__1__ от «31» __августа__ 2022 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, Компьютерное моделирование в машиностроении, Основы технологии машиностроения, Технологии автоматизированных и поточных машиностроительных производств, Автоматизация механосборочных производств, Оснастка автоматизированного машиностроительного оборудования.

В результате изучения данной дисциплины приобретаются знания, умения и навыки, которые необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин: Производственная практика (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 решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при решении профессиональных задач ОПК-6.2. Применяет средства библиографической культуры при решении профессиональных задач	Знать: информационно-коммуникационные технологии при решении профессиональных задач
		Уметь: использовать информационно-коммуникационные технологии при решении профессиональных задач
		Владеть: навыками применения средств библиографической культуры при решении профессиональных задач
ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	ОПК-12.1. Умеет подготавливать отчеты по итогам выполненной работы. ОПК-12.2. Умеет представлять и докладывать результаты выполненной работы	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
		Уметь: анализировать и обрабатывать результаты расчетов и моделирования; обобщать результаты и оформлять выводы для внедрения, использовать современные

		информационные технологии
		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.
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1. Применяет методы создания алгоритмов при решении задач профессиональной деятельности	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
	ОПК-14.2. Разрабатывает программы автоматизации задач в системах автоматизированного проектирования	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.

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	35,75	-	-	-
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	8	-	-	Отчет о выполнении практического задания №1
Характеристика	Лекция 3	Проектирование ТП механической	8	4	-	-	

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	8	-	-	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	4	-	-	

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	8	-	-	
	ПА			0,25			
Итого:				72			

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 № 1-7. Отчет о выполнении практического задания №1 «Разработка CAD/CAM моделей»
8	ОПК-12	Вопросы к зачету № 8-14. Отчет о выполнении практического задания №2 «Разработка CAD/CAM моделей»
8	ОПК-14	Вопросы к зачету № 15-22. 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

Вариант 30 Разработка CAD/CAM моделей матрицы блока шестерен

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	Д. Г. Левашкин, Д. А. Расторгуев	Разработка и моделирование технологии изготовления деталей на базе САПР «Вертикаль»	Учебно-методическое пособие	2020	Репозиторий ТГУ
2	Ю. Р. Копылов	Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения	Учебник	2022	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
1	А. В. Зотов, А.А. Козлов	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Учебно-методическое пособие	2016	Репозиторий ТГУ
2	Н.Е. Отекина	Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов	Учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"
	В. А. Безик	Основы работы в САПР КОМПАС 3D	Учебное пособие	2021	ЭБС "Лань"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 234/10/21-К от 19.10.2021, срок действия – до 01.03.2022
4	КОМПАС-3D v 18 (Проектирование и конструирование в машиностроении)	Договор № 1198 от 18.11.2019 (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	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. (Е306)	Переносной проектор, экран, компьютерный стол, стол преподавательский, стул, доска аудиторная, стол ученический двухместный, 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) , стул, доска аудиторная (меловая), кафедра, проектор, экран, процессор
3	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий	Компьютерный стол стол преподавательский, стул доска аудиторная (меловая), стол

№ 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
	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. (Е304)	ученический., компьютеры.
	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.