

Приложение 2.8
к ОПОП-П по специальности
15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание
роботизированного производства (по отраслям)

Рабочая программа дисциплины

«ОП.08 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	2
1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины.....	3
<i>1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....</i>	<i>3</i>
<i>1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины.....</i>	<i>3</i>
2. Структура и содержание дисциплины	7
<i>2.1. Трудоемкость освоения дисциплины.....</i>	<i>7</i>
<i>2.2. Содержание дисциплины</i>	<i>8</i>
3. Условия реализации дисциплины.....	11
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение</i>	<i>11</i>
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение.....</i>	<i>11</i>
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Автоматизация проектирования технологических процессов»: формирование у студентов знаний и умений для эффективного использования систем автоматизированного проектирования (САПР) в условиях цифрового производства, а также развитие умений и навыков по проектированию, анализу и оформлению технологических процессов с применением современных информационных технологий.

Дисциплина «Автоматизация проектирования технологических процессов» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)».

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК.02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
	бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4	оформлять конструкторскую и технологическую документацию посредством CAD и САМ систем; проектировать технологические процессы с использованием баз данных типовых технологических процессов в диалоговом, полуавтоматическом и автоматическом режимах; создавать трехмерные модели на основе чертежа Определять порядок подготовки рабочей документации. Выбор способов и алгоритма работы в САПР. Оформлять чертежи и техническую документацию с использованием CAD-систем. Используйте программное обеспечение САПР для разработки и оформления чертежей. Создавать 2D- и 3D-модели деталей и узлов. Формировать комплекты технической документации (чертежи, спецификации, схемы). Использовать цифровые инструменты для моделирования технологических процессов.	классы и виды CAD и САМ систем, их возможности и принципы функционирования; виды операций над 2D и 3D объектами, основы моделирования по сечениям и проекциям; способы создания и визуализации анимированных сцен методы исследования трудозатрат, принципы выбора средств автоматизации. правила работы в САПР, система условных обозначений, состав комплекта конструкторской документации. Принципы и методы автоматизации проектирования технологических процессов. Структура и функции систем автоматизированного проектирования (САПР) Правила оформления чертежей и технической документации в САПР. Система условных обозначений в проектировании. Состав комплекта конструкторской документации для автоматизированных систем. Основы работы с CAD-системами (КОМПАС-3D)

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
	Организация данных в системах управления проектами (PDM). Читать и интерпретировать технические чертежи и схемы, в том числе на английском языке.	

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Умение выполнять прочностной анализ 3D-модели в САЕ-системе: импорт модели, назначение материала, условий закрепления, нагрузок, анализ напряжений и деформаций (ПК 3.2, ПК 3.4)	Практическая работа №2	2	Формирование навыков анализа механической прочности деталей, необходимых для обеспечения надежности конструкций и оптимизации проектов в условиях автоматизации. САЕ-анализ является ключевым инструментом в современной инженерной практике.
2	Умение оптимизировать размерно-геометрические и массовые характеристики детали в САД-системе: анализ массовых характеристик, вариативное проектирование, сравнение решений (ПК 3.2, ПК 3.4)	Практическая работа №5	2	Развитие способности к вариативному проектированию, позволяющей выбирать наиболее эффективные решения с точки зрения массогабаритных параметров и производственных затрат. Это важно для снижения себестоимости продукции и повышения конкурентоспособности.
3	Умение проектировать технологический процесс сборки изделия в САПР ТП: создание дерева сборочного процесса, оформление операционной карты сборки, формирование комплекта документации (ПК 3.2, ПК 3.4)	Практическая работа №7	4	Формирование навыков автоматизированного проектирования сборочных процессов, что особенно важно для роботизированных производств, где требуется высокая точность и согласованность всех этапов сборки.
4	Знание назначения и функций систем управления проектными данными (PDM): управление версиями, контроль изменений, совместная работа. Интеграция с КОМПАС-	Тема 3.1. Системы управления проектными данными (PDM)	2	Формирование навыков работы с современными системами управления проектными данными, которые являются неотъемлемой частью цифрового производства. PDM-системы играют ключевую роль в организации коллективной

	3D и САПР ТП (ОК 02, ПК 3.2)			работы и управления изменениями в проектах.
5	Умение работать с PDM-системой: создание проекта, добавление документов, работа с версиями, контроль доступа и утверждение (ПК 3.2, ПК 3.4)	Практическая работа №8	2	Формирование практических навыков использования PDM-системы, необходимых для эффективной работы в команде и управления проектами в условиях автоматизации.
6	Знание работы с англоязычной документацией и интерфейсами САПР: чтение чертежей и спецификаций на английском языке, работа с интерфейсом САПР на английском языке, профессиональная терминология (ОК 09, ПК 3.4)	Тема 3.2. Работа с англоязычной документацией и интерфейсами САПР	2	Развитие межкультурной компетенции и готовности к работе с зарубежными партнерами, стандартами и документацией. Знание английского языка особенно важно в международных компаниях и при работе с зарубежным оборудованием.
7	Умение интерпретировать техническую документацию на английском языке: анализ чертежа, перевод ключевых элементов документации, оформление отчета (ОК 09, ПК 3.4)	Практическая работа №9	2	Формирование навыков работы с международными стандартами и документацией, необходимых для успешного взаимодействия в глобальном контексте и выполнения задач по внедрению зарубежного оборудования и технологий.
8	Знание способов создания анимированных сцен, визуализации сборки/разборки, экспорта видео (ПК 3.2, ПК 3.4)	Тема 3.3. Визуализация и анимация в CAD-системах	2	Развитие навыков визуализации и презентации технологических процессов, что важно для эффективной коммуникации с заказчиками, коллегами и руководством. Анимация помогает наглядно представить процессы и выявить возможные проблемы до их возникновения.
9	Умение создавать анимацию сборочного процесса: настройка движения деталей, экспорт анимации, презентация решения (ПК 3.2, ПК 3.4)	Практическая работа №10	2	Формирование навыков создания визуальных материалов для демонстрации технологических процессов, что особенно важно при работе с клиентами, проведении презентаций и подготовке технической документации.
		Итого	20	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	48	30
Самостоятельная работа	2	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2	-
Всего	52	30

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч./ в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Введение в САПР и автоматизацию проектирования		10/6	
Тема 1.1. Назначение и структура интегрированных систем автоматизированного проектирования	Содержание учебного материала	4	
	Системы автоматизированного проектирования (CAD, CAM, CAE, PDM). Модули и функции САПР. Современные системы (КОМПАС-3D, T-FLEX CAD/CAM, SolidWorks).	4	ПК 3.1, ОК 02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическая работа №1. Создание 3D-модели детали в CAD-системе: открытие чертежа, построение модели, базовые операции (выдавливание, вращение, снятие фасок).	4	ПК 3.4, ОК 02
	<i>Вариативная часть</i> Практическая работа №2. Расчёт прочности 3D-модели в CAE-системе: импорт модели, назначение материала, условий закрепления, нагрузок, анализ напряжений и деформаций.	4	ПК 3.2, ПК 3.4
Раздел 2. Проектирование технологических процессов в САПР ТП		26/18	
Тема 2.1 Особенности автоматизации технологического проектирования	Содержание учебного материала	2	
	Особенности автоматизации технологического проектирования	2	ПК 3.1, ПК 3.4
Тема 2.2 Основные задачи и функции АСТПП. Состав АСТПП	Содержание учебного материала	6/4	
	Цель создания АСТПП. Подсистемы общего и специального назначения. Диалоговый, полуавтоматический и автоматический режимы проектирования.	2	ПК 3.1, ПК 3.4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	

	Практическая работа №3. Проектирование технологического процесса механической обработки детали: создание дерева технологического процесса, выбор операций из справочника, подключение 3D-модели и чертежа.	4	ПК 3.4, ОК 02
Тема 2.3 Базовые средства САПР ТП	Содержание учебного материала	8/6	
	Справочники по оборудованию, инструментам, оснастке, режимам резания. Базы данных типовых технологических процессов.	2	ПК 3.1, ПК 3.4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	
	Практическая работа №4 Формирование комплекта эксплуатационной документации (КЭД): операционная карта, спецификация, управляющая программа.	4	ПК 3.4, ОК 02
	<i>Вариативная часть</i> Практическая работа №5. Оптимизация размерно-геометрических и массовых характеристик детали в CAD-системе: анализ массовых характеристик, вариативное проектирование, сравнение решений.	2	ПК 3.2, ПК 3.4
Тема 2.4 Автоматизированное проектирование сборочных процессов	Содержание учебного материала	10/8	
	Технология автоматизированной сборки. Последовательность соединения деталей. Расчёт площади, расхода вспомогательных материалов.	2	ПК 3.1, ПК 3.4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	
	Практическая работа №6. Создание 3D-модели сборки в CAD-системе: построение сборочной единицы, анализ взаимного расположения деталей, визуализация сборки.	4	ПК 3.4, ОК 02
	<i>Вариативная часть</i> Практическая работа №7. Проектирование технологического процесса сборки изделия в САПР ТП: создание дерева сборочного процесса, оформление операционной карты сборки, формирование комплекта документации.	4	ПК 3.2, ПК 3.4

Раздел 3. Дополнительные аспекты автоматизации (вариативная часть)		12/6	
Тема 3.1	Содержание учебного материала	4/2	
Системы управления проектными данными (PDM)	Назначение и функции PDM-систем.	2	ОК 02, ПК 3.2
	Управление версиями, контроль изменений, совместная работа.		
	Интеграция с КОМПАС-3D и САПР ТП.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическая работа №8. Работа с PDM-системой: создание проекта, добавление документов, работа с версиями, контроль доступа и утверждение.	2	ПК 3.2, ПК 3.4
Тема 3.2	Содержание учебного материала	4/2	
Работа с англоязычной документацией и интерфейсами САПР	Чтение чертежей и спецификаций на английском языке.	2	ОК 09, ПК 3.4
	Работа с интерфейсом САПР на английском языке (например, SolidWorks, AutoCAD). Профессиональная терминология.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическая работа №9. Интерпретация англоязычной технической документации: анализ чертежа, перевод ключевых элементов документации, оформление отчёта.	2	ОК 09, ПК 3.4
Тема 3.3	Содержание учебного материала	4/2	
Визуализация и анимация в CAD-системах	Способы создания анимированных сцен.	2	ПК 3.2, ПК 3.4
	Визуализация сборки/разборки. Экспорт видео.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическая работа №10. Создание анимации сборочного процесса: настройка движения деталей, экспорт анимации, презентация решения.	2	ПК 3.2, ПК 3.4
Самостоятельная работа	Исследование современных отечественных и зарубежных систем автоматизированного проектирования технологических процессов: сравнительный анализ функциональности, стоимости и применения в отраслях.	2	ОК 02, ОК 09
	Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	2	ПК 3.1-ПК 3.4 ОК 02, ОК 09
Всего:		52/30	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья)
- рабочее место преподавателя
- компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)
- экран (доска)
- мультимедиапроектор
- комплект учебно-методических материалов

Лаборатория «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем с ЧПУ»

- рабочее место преподавателя;
- рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с выходом в интернет;
- интерактивный комплекс
- Программа САПР для создания трехмерных моделей
- Система разработки управляющих программ для станков с ЧПУ
- Система автоматизированного проектирования технологических процессов
- Система разработки управляющих программ для станков с ЧПУ. Постпроцессоры.
- Программа САПР для создания трехмерных моделей. Модуль ЧПУ. Токарная обработка
- Программа САПР для создания трехмерных моделей. Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Копылов, Ю.Р. Технология машиностроения: учебное пособие для спо / Ю.Р. Копылов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 252 с.
2. Колошкина, И.Е. Автоматизация проектирования технологической документации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И.Е. Колошкина. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 371 с.
3. Шишмарев В.Ю., Автоматизация технологических процессов: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. образования / В. Ю. Шишмарев. - 10-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 352 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Копылов, Ю.Р. Компьютерные технологии в машиностроении. Практикум / Ю.Р. Копылов. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 500 с.
2. В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе и др. Технология производства и автоматизированное проектирование технологических процессов машиностроения: Учебник. 2-е изд., перераб. и дополн. — Псков: Псковский государственный университет, 2016. — 334 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<i>Знает:</i> классы и виды CAD и CAM систем, их возможности и принципы функционирования; виды операций над 2D и 3D объектами, основы моделирования по сечениям и проекциям; способы создания и визуализации анимированных сцен методы исследования трудозатрат, принципы выбора средств автоматизации. правила работы в САПР, система условных обозначений, состав комплекта конструкторской документации. Принципы и методы автоматизации проектирования технологических процессов. Структура и функции систем автоматизированного проектирования (САПР) Правила оформления чертежей и технической документации в САПР. Система условных обозначений в проектировании. Состав комплекта конструкторской документации для автоматизированных систем. Основы работы с CAD-системами (КОМПАС-3D)	• Правильно классифицирует CAD и CAM системы по функциональному назначению и уровню интеграции; • Верно описывает базовые операции (выдавливание, вращение, булевы операции) и методы 2D/3D-моделирования; • Обоснованно объясняет назначение и этапы создания анимированных сцен в CAD-системах; • Применяет методы анализа трудозатрат при обосновании выбора средств автоматизации; • Точно определяет состав комплекта конструкторской документации (чертежи, спецификации, эскизы обработки, операционные карты) в соответствии с требованиями ЕСКД; • Корректно описывает структуру и функции модулей САПР (CAD, CAE, CAM, PDM); • Соблюдает правила оформления чертежей и технической документации в САПР, использует стандартные условные обозначения.	• Устный опрос на практических занятиях; • Защита практических работ (ПР № 1–10); • Тестирование по темам дисциплины; • Анализ содержания отчетов по самостоятельной работе; • Дифференцированный зачет.
<i>Умеет:</i> оформлять конструкторскую и технологическую документацию посредством CAD и CAM систем;	• Выполняет оформление конструкторской и технологической документации (чертежи, спецификации, операционные карты) с использованием CAD-систем	• Оценка результатов выполнения практических работ (ПР № 1–10);

проектировать технологические процессы с использованием баз данных типовых технологических процессов в диалоговом, полуавтоматическом и автоматическом режимах; создавать трехмерные модели на основе чертежа Определять порядок подготовки рабочей документации. Выбор способов и алгоритма работы в САПР. Оформлять чертежи и техническую документацию с использованием CAD-систем. Используйте программное обеспечение САПР для разработки и оформления чертежей. Создавать 2D- и 3D-модели деталей и узлов. Формировать комплекты технической документации (чертежи, спецификации, схемы). Использовать цифровые инструменты для моделирования технологических процессов.	(КОМПАС-3D), соблюдая требования ЕСКД; • Разрабатывает технологический процесс, используя справочники оборудования, инструмента и режимов резания из баз данных САПР ТП; • Строит точную 3D-модель детали по заданному 2D-чертежу с применением операций выдавливания, вращения и фасок; • Составляет корректную последовательность действий для подготовки полного комплекта документации (КЭ); • Обоснованно выбирает методы и алгоритмы работы в САПР в зависимости от сложности задачи; • Создает 2D-чертежи и 3D-модели деталей и сборочных единиц в CAD-системе; • Формирует полный комплект документации (чертеж детали, спецификация, операционная карта, эскизы обработки, управляющая программа); • Применяет цифровые инструменты (САПР ТП, CAE, PDM) для моделирования и оптимизации технологических процессов.	• Проверка правильности оформления технической документации; • Экспертная оценка качества 3D-моделей и сборок; • Анализ логики построения технологического процесса в САПР ТП; • Дифференцированный зачет.
--	--	---