

Автономное образовательное учреждение высшего образования  
Ленинградской области  
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологии»

Утверждаю  
Проректор по образовательной  
деятельности  
  
В.Н. Чумаков  
«30» января 2023г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.08 Система автоматизированного проектирования технологических  
процессов**

по специальности среднего профессионального образования

15.02.09 Аддитивные технологии

Гатчина  
2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.09 Аддитивные технологии

Организация – разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий».

Разработчики: преподаватель специальных дисциплин Твердохлеб Дмитрий Анатольевич

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии, протокол №1 от «19» января 2023г.

Председатель методической комиссии: Кайор М. В.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>9</b>
<b>4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>10</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:** учебная общеобразовательная дисциплина «ОП.08 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» входит в состав Профессионального цикла.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1-2.4	использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;	система автоматизированного проектирования и ее составляющие; принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий; теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации; системы управления данными об изделии (системы класса PDM); понятие цифрового макета;

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	153
Самостоятельная работа	42
Консультации	9
Обязательная учебная нагрузка	102
в том числе:	
теоретическое обучение	62
практические занятия	40
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Терминология. Основные понятия. Комплексное автоматизированное производство и место САПРТП в нем. Особенности подготовки производства при различной серийности. Состав задач технологической подготовки производства.	2	ОК 1 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1-2.4
<b>Тема 1. Базовые средства САПР ТП</b>	Редактор технологической документации. Структура системы, возможности и общие правила использования. Электронные документы САПР ТП. Редактор электронных документов. Информационная система РТП2000. Стандартные технологические расчеты. Общие принципы и лингвистическое обеспечение: Расчеты режимов резания, Нормирование операций, Расчеты веса детали и заготовки, Размерный анализ технологического процесса.	4	ОК 1 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1-2.4
	<b>Практическое занятие</b> Редактор электронных документов. Проектирование технологической карты (операционная карта типа ОК).	6	
	<i>Самостоятельная работа</i> Использование подсистем САПР ТП для создания технологической документации	8	
<b>Тема 2. Методология автоматизированного проектирования технологии</b>	Проектирование технологического процесса на базе технологий-аналогов. Проектирование технологического процесса на базе типовой и обобщенной технологии. Проектирование технологического процесса на базе синтеза технологических процессов. Проектирование технологического процесса на основе использования баз знаний. Использование нейронно-сетевых технологий при проектировании технологических процессов.	6	ОК 1 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1-2.4
	<b>Практическое занятие</b> Размерный анализ технологического процесса изготовления вала в среде РТП2000	6	

	<i>Самостоятельная работа</i> Исследование методов решения частных технологических задач и разработка алгоритмов их практической реализации	8	
<b>Тема 3.</b> Система автоматизированного проектирования технологических процессов на базе технологий-аналогов	Формализация представления о детали. Основной и расширенный конструкторско-технологический код детали. Информационно-поисковая система "АНАЛОГ". Правила эксплуатации.	4	ОК 1 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1-2.4
	<b>Практическое занятие</b> Библиотека технологий-аналогов. Обслуживание библиотеки (поиск технологии-аналога, запись единичного технологического процесса в библиотеку). Информационно-справочная система. Создание справочников средств технологического оснащения в среде РТП2000	10	
<b>Тема 4.</b> Система автоматизированного проектирования технологических процессов на базе семантических сетей.	Понятие о комплексной детали (КД). Применение КД для описания исходных данных. Лингвистическое обеспечение системы. Язык описания детали. Подсистема контроля и дополнения исходной информации. Обобщенный технологический процесс. Его назначение, формы представления и правила разработки. Общий маршрут. Общая операция. Машинное представление ОТП. Турбо-среда для отладки обобщенных технологий. Порядок использования системы проектирования ОТП для разработки единичного технологического процесса.	8	ОК 1 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1-2.4
	<b>Практическое занятие</b> САПР ТП на основе семантических сетей (Создание и отладка информационного обеспечения ОТП)	6	

<b>Тема 5.</b> Система автоматизированного проектирования технологических процессов на базе синтеза технологии.	Формализация сведения об объекте проектирования. Система классификации элементарных поверхностей и их кодирование. Определение размерных характеристик. Способы описания связей элементарных поверхностей в изделии. Представление общих сведений о детали, сведений о точности и других показателях качества. Табличная форма представления информации по ГОСТ 14.417-81. Лингвистическое обеспечение системы и построение транслятора. Понятие об элементарном технологическом процессе. Его назначение, формы представления и порядок проектирования. Синтез маршрута обработки и операций. Использование таблицы этапов обработки. Автоматизированный выбор технологических баз. Порядок проектирования единичного технологического процесса на базе синтеза технологии.	12	
	<b>Практическое занятие</b> Построение геометрических моделей при подготовке исходной информации в САПР технологических процессов Разработка алгоритма выбора оптимальной схемы обработки ступенчатых поверхностей	8	ОК 1 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1-2.4
	<i>Самостоятельная работа</i> Формализованное представление исходной информации в САПР ТП механической обработки	8	
<b>Тема 6.</b> Решение логических задач в САПР ТП.	Классификация задач САПР ТП. Вычислительные, логические и информационные задачи. Назначение, порядок проектирования и методы использования таблиц решений, справочных таблиц, таблиц соответствия и др. Решение логических задач с использованием нейронных сетей.	5	ОК 1 – 5 ОК 8 - 9 ПК 1.1, 1.2, 2.1-2.4
	<b>Практическое занятие</b> Подготовка исходной технологической информации в САПР ТП с использованием формализованного языка	4	
	<i>Самостоятельная работа</i> <i>Реферат</i> Разработка прикладного программного обеспечения для конкретных технологических задач	20	
<b>Тема 7.</b> Интегрирование САПР конструкций с АСТПП	Стратегические аспекты интеграции (разделение рынка, объемы проекта, системы "под ключ").	6	ОК 1 – 5 ОК 8 - 9

	<p>Тактическое значение интеграции (качество, затраты, коммуникации).</p> <p>Синхронные базы данных коллективного доступа конструкторов и технологов.</p> <p>Экономические аспекты автоматизации проектирования технологии.</p> <p>Перспективы автоматизации проектирования технологических процессов</p>		ПК 1.1, 1.2, 2.1-2.4
<b>Зачет</b>		<b>2</b>	
<b>Консультации</b>		<b>9</b>	
<b>Всего</b>		<b>153</b>	



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличие учебного кабинета «Мехатроники и автоматизации». Оборудование кабинета:

25 посадочных мест, из них 15 компьютеризированных

IntelPentium 3805U – 2шт., IntelPentiumN3700, AMDA6-6310, AMDA6-7310, IntelPentiumN3710 – 2 шт., AMDA8-7410, AMDA4-6210, IntelCeleronN3060, IntelCeleronN3350, AMDE2-6110, IntelCorei3-4005U, IntelCorei3-7020U, AMDRyzen 5 2500U; компьютеризированное рабочее место преподавателя IntelPentiumG1850, доска аудиторная, интерактивная доска SCPEENMEDIA 86, проекторAcerP1283, станок настольный токарный QuantumD210\D250, станок настольный токарный с ЧПУ – QuantumTB2506V: аппаратный ускоритель NCdrive, компьютер к станку - процессор CAIERON ® CPU 3.06 GHz, монитор AcerV206HQL, станок настольный фрезерный с ЧПУ – QuantumBF20LCNCPRO: аппаратный ускоритель CNCCONTROLLERVI, компьютер к станку - процессор CAIERON ® CPU 3.06 GHz, монитор AcerV206HQL, комплект плакатов (24 шт.)

Программное обеспечение:

КОМПАС-3DV16 (Модуль ЧПУ. Токарнаяобработка0;

Windows 10 Professional

Microsoft Office 2016

Антивирус Kaspersky Endpoint Security 10

КОМПАС-3D V18.1

Swansoft CNC Simulator 6.40

Браузер Google Chrome

7-Zip

Foxit Reader

K-Lite Codec PackFull

Mozilla Thunderbird

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Основная литература:

**1.Карпенко, А.П.** Основы автоматизированного проектирования: учебник для среднего профессионального образования / под редакцией А.П.Карпенко. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 329 с. - (Среднее профессиональное образование). Режим доступа: <https://new.znaniy.com/catalog/product/982458>

**2.Мещерякова, В. Б.** Металлорежущие станки с ЧПУ: учебное пособие для среднего профессионального / В.Б.Мещерякова, В.С.Стародубов.- Москва : ИНФРА-М, 2020.- 336 с.- (Среднее профессиональное образование).Режим доступа: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1069156>

**3.Петрова, А.М.** Автоматическое управление: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.М.Петрова.- Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020.- 240 с.- (Среднее профессиональное образование).Режим доступа: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1063695>

##### Дополнительная:

**1.Черепяхин, А.А.** Технологические процессы в машиностроении: учебник для среднего профессионального образования / А.А.Черепяхин, В.В.Клепиков, В.А.Кузнецов - Москва : Юрайт, 2020. - 218 с. - (Профессиональное образование). Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/452162>

**2.Черепяхин, А.А.** Технология машиностроения: обработка ответственных деталей: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.А.Черепяхин,

В.В.Клепиков, В.Ф.Солдатов. - Москва : Юрайт, 2020.- 142 с.- (Профессиональное образование)

Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/452164>

**3.Ярушин, С.Г.** Технологические процессы в машиностроении: учебник для среднего профессионального образования / С.Г.Ярушин.- Москва : Юрайт, 2019.- 564 с.- (Профессиональное образование). Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/427029>

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Контроль и оценка результатов освоения учебного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
Умение использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов	Применение систем автоматизированного проектирования изделий машиностроительного комплекса	Практическая работа
Знание систем автоматизированного проектирования и их составляющих	Выбор систем автоматизированного проектирования для узконаправленного производства машиностроительной отрасли	Тестирование
Знание принципов функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий	Выбор систем автоматизированного проектирования для узконаправленного производства машиностроительной отрасли	Тестирование
Знание теории и практики моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации	Правильное оформление чертежей и текстовой конструкторской документации при моделировании трехмерной объемной конструкции	Тестирование
Знание системы управления данными об изделии (системы класса PDM)	Работа в системе управления данными по изделию в системе класса PDM	Тестирование

