

КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ХАБАРОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.07 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

для специальности

**15.02.09 Аддитивные технологии**

г. Хабаровск

2023 г

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) **на базе основного (среднего) общего образования по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 15.02.09 Аддитивные технологии**

**Организация-разработчик:** КГБОУ «Хабаровский техникум техносферной безопасности и промышленных технологий»

**Составитель:** Свищева Н.Г., преподаватель спец.дисциплин

**Согласовано:**

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_).

Согласовано на заседании методического совета

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022г

## СОДЕРЖАНИЕ

стр.

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП 08. Система автоматизированного проектирования технологических процессов

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09. Аддитивные технологии. Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области машиностроения и металлообработки при наличии среднего (полного) общего образования 16045 Оператор станков с программным управлением (ОК 016-94).

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Общепрофессиональные дисциплины

### **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

#### **Уметь:**

- Использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;

#### **Знать:**

- Систему 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
- Понятие цифрового макета

#### *Общие компетенции:*

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

#### *Профессиональные компетенции:*

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые параметры.

*Личностные результаты:*

<b>Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</b>	<b>Код личностных результатов</b>
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	<b>ЛР 1</b>
Готовый использовать свой личный и профессиональный потенциал для защиты национальных интересов России	<b>ЛР 2</b>
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	<b>ЛР 3</b>
Принимающий семейные ценности своего народа, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	<b>ЛР 4</b>
Занимающий активную гражданскую позицию избирателя, волонтера, общественного деятеля	<b>ЛР 5</b>
Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного развития России, готовый работать на их достижение	<b>ЛР 6</b>
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектномыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость	<b>ЛР 7</b>
Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы; управляющий собственным профессиональным развитием; рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности	<b>ЛР 8</b>
Уважающий этнокультурные, религиозные права человека, в том числе с особенностями развития; ценящий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности»	<b>ЛР 9</b>
Принимающий активное участие в социально значимых мероприятиях, соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России; готовый оказать поддержку нуждающимся	<b>ЛР 10</b>
Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением	<b>ЛР 11</b>
Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	<b>ЛР 12</b>

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	60
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	40
в том числе:	
лабораторные работы	
практические занятия	20
контрольные работы	
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	
<b>Самостоятельная работа</b>	-
в том числе:	
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	5 сем

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения	Наименование компетенции
1	2	3	4	
<p><b>Тема 1.</b> <b>Основы автоматизированного проектирования и программирования</b></p>	<p><b>Содержание</b></p>	<p>10</p>	<p>2</p>	
	<p>1. <b>Введение. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования (САПР).</b> Задачи и содержание дисциплины и её связь с другими дисциплинами. Основные задачи автоматизации производства. Уровни автоматизации. Актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. История развития и современное состояние дел в области создания и использования САПР.</p>			<p><i>ОК 03,07 ПК 2.1 ЛР 1-12</i></p>
	<p>2. <b>Основные понятия, определение и классификация САПР</b> Анализ систем ТПП .Основные понятия и определения: САПР, САПР ТПП, САПР ТП, САП , КСАП, Состав и назначение САПР ТПП. Классификация САПР ТП; Типовая структура САПР ТП. Модульный принцип построения. САПР. Подсистемы САПР. Выбор САПР ТП. Системы САД/САМ./САЕ.</p>			
	<p>3. <b>Комплекс средств автоматизации проектирования</b> Виды обеспечения САПР: техническое, программное, математическое, информационное, лингвистическое, организационное, методическое. Средства технического обеспечения САПР</p>			
	<p>4. <b>Основы автоматизированного проектирования</b> Системный подход в проектировании. Блочнo-иерархический подход к проектированию. Комплексный подход к проектированию, производства и управления .</p>			

		Методы проектирования: индивидуальное и групповое проектирование, проектирование на основе аналогов .Нисходящее, восходящее и смешанное проектирование. Структура процесса проектирования			
		<b>Практические занятия</b>	18		
		Создание ТП. Подключение 3D-модели и чертежа детали.			
		Наполнение дерева ТП с использованием справочника операций и переходов.			
		Редактирование текста переходов.			
		Импортирование параметров из чертежа детали.			
		Добавление технологического оснащения в операции ТП.			
		Расчет режимов резания.			
		Создание эскизов обработки.			
		Наполнение справочников УТС.			
		Настройка связей между деревом КТЭ и 3D-моделью.			
<b>Тема 2. Проектирование технологических процессов в САПР ТП Вертикаль</b>		<b>Содержание</b>	14	2	<i>ОК 03,07 ПК 2.1 ЛР 1-12</i>
	1.	<b>Общие сведения о САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ</b> Основные термины САПР ТП Вертикаль. Задачи решаемые в системе Вертикаль. Взаимосвязь системы Вертикаль с другими системами и приложениями. Проектирование обработки в системе Вертикаль. Методы создания технологических процессов. Расчётные приложения системы. Библиотека технолога.			
	2.	<b>Запуск САПР ТП Вертикаль. Регистрация пользователя</b> Интерфейс приложения Вертикаль – Пользователь. Создание учётной записи Пользователя.			
	3.	<b>Ознакомление с интерфейсом САПР Вертикаль</b> Главное окно САПР Вертикаль и его компоненты: заголовок окна, основное меню приложения, инструментальная панель, дерево КТЭ, дерево ТП, Панель вызова справочных программ. Управление клавишами. Универсальный технологический справочник (УТС)			



	<p>4. <b>Ознакомление со структурой и правилами работы дерева КТЭ и дерева ТП</b>  Структура дерева КТЭ. Редактирование состава дерева КТЭ.  Редактирование расположения элементов вдереве КТЭ. Структура дерева ТП. Редактирование состава дерева ТП. Редактирование расположения элементов в дереве ТП.</p>			
	<p>5. <b>Ознакомление с работой графических элементов технологического процесса</b>  Работа во вкладке 3Д модель, Подключение 3Д Модель к технологическому процессу. Работа во вкладке Чертёж Подключение чертежа к технологическому процессу.  Работа во вкладке Эскиз. Подключение эскиза к технологическому процессу. Создание нового эскиза.. Редактирование эскиза.</p>			
	<p>6. <b>Настройка связей между элементами техпроцесса. Формирование комплекта технологической документации.</b>  Настройка связей между элементами Дерева КТЭ и Дерева ТП.  Настройка связей между элементами дерева КТЭ т 3Д модели. Работа с Мастером формирования техдокументации Вертикаль. Добавление ТП в электронный архив.</p>			
	<p>7. <b>Проектирование технологического процесса формированием дерев ТП</b>  Методы проектирования технологических процессов в САПР вертикаль.  Алгоритм проектирования технологического процесса формированием дерев ТП.</p>			
	<p>8. <b>Проектирование технологического процесса с использование дерева КТЭ</b>  Алгоритм проектирования технологического процесса с помощью дерева КТЭ ( конструкторско- технологических элементов).</p>			
	<p>9. <b>Проектирование технологических процессов на основе техпроцессов-аналогов</b>  Порядок проектирования ТП на основе данных, заимствованных из ранее сформированных техпроцессов.</p>			

		Проектирование ТП на основе одного техпроцесса –аналога. Проектирование ТП на основе нескольких техпроцессов- аналогов.			
	10	<b>Проектирование технологических процессов с помощью библиотек пользователя и шаблонов, карт трудового нормирования</b> Использование библиотеки пользователя в процессе проектирования. Процедуры наполнения библиотек пользователя. Копирование данных из библиотек пользователя в текст техпроцесса. Использование шаблонов процессе проектирования. Наполнение библиотеки шаблонов. Порядок формирования техпроцессов на основе данных укрупнённых расчётов трудоёмкости.			
	<b>Практические занятия</b>		<b>6</b>		
	1	Формирование комплекта технологической документации.			
	2	Проектирование в системе САПР Вертикаль технологического процесса обработки детали класса втулка.			
	3.	Проектирование в системе САПР Вертикаль технологического процесса обработки детали класса вал			
<b>Тема 3. Проектирование типового и группового технологических процессов и операций сборки в САПР ТП Вертикаль</b>	<b>Содержание</b>		6	2	
	1.	<b>Проектирования сборочных операций в САПР Вертикаль</b> Особенности проектирования сборочных операций. Создание ТП сборки. Подключение к 3Д –модели. Заполнение комплектующей карты.			<i>ОК 03,07 ПК 2.1 ЛР 1-12</i>
	2.	<b>Расчет площадей и расхода вспомогательных материалов</b> Расчёт площади поверхности детали. Определение нормы расхода вспомогательных материалов. Добавление ссылочных операций. Формирование комплекта сквозного ТД.			
	3.	<b>Проектирование типового/группового технологического процесса (ТТП/ГТП)</b> Понятие типового и группового технологических процессов. Особенности проектирования типовых/ групповых технологических процессов. Создание и наполнение типового/группового технологического процесса. Использование Дерева технологий. Наполнение и редактирование текстов переходов ТТП / ГТП.			
	<b>Практические занятия</b>		6		

	1.	Проектирование ТП сборки в программе САПР ТП Вертикаль			
	2	Расчёт площади поверхности детали в САПР ТП Вертикаль.			
	3.	Проектирование типового технологического процесс механической обработки детали в САПР ТП Вертикаль			
	4	Проектирование группового технологического процесс механической обработки детали в САПР ТП Вертикаль			
	5	Создание извещений об изменениях.			
		<b>Всего</b>	<i>60</i>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории «САПР», оснащенной комплексом программирования станков с ЧПУ

Оборудование учебного кабинета : Для проведения лекционных и практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя и мультимедийным оборудованием, объединенные локальной сетью, интерактивная доска;

Технические средства обучения: проектор, мультимедиа, персональные компьютеры, принтер, ксерокс

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

###### Основные источники:

– Разработка технологического процесса механической обработки в САПР-системе ВЕРТИКАЛЬ : учебно-методическое пособие / А. В. Лутьянов, Н. С. Баранова, И. В. Белоусов [и др.]. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265802>

###### Дополнительная литература

– Проектирование и расчет металлорежущего инструмента на ЭВМ: учеб. пособие для вузов / под ред. О.В. Таратынова, Ю.П. Тарамыкина. - М.: Высш. шк. 1991..

– Челищев, Б.Е. Автоматизация проектирования технологии в машиностроении/ Б.Е. Челищев, И.В. Боброва, А. Гонсалес-Сабатер - М.: Машиностроение, 1987.- 264 с.

– Технологическая подготовка гибких производственных систем /С.П. Митрофанов [и др.] – Л.: Машиностроение, 1987.

– САПР в технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов /В.Г. Митрофанов [и др.] - Ярославль, ЯГТУ, 1995.

###### 3. Программное обеспечение:

Microsoft Office, Statistica.

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: ресурсы Интернет.

1. <http://www.bee-pitron.com>

2. <http://www.topsystems.ru>

3. <http://www.ascon.ru>

4. <http://www.mathsoft.com>

5. <http://www.informika.ru>

6. <http://www.window.edu.ru>

7. <http://www.exponenta.ru>
8. <http://www.techno.edu.ru>
9. <http://www.camcad.ru>
10. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<p align="center"><b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b></p>	<p align="center"><b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b></p>
<p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать в профессиональной деятельности программные продукты автоматизированного проектирования технологических процессов;</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Систему автоматизированного проектирования и ее составляющие;</li> <li>– Принципы функционирования, возможности и практическое применение программных систем инженерной графики, инженерных расчетов, автоматизации подготовки и управления производства при проектировании изделий;</li> <li>– Теория и практика моделирования трехмерной объемной конструкции, оформления чертежей и текстовой конструкторской документации;</li> <li>– Системы управления данными об изделии</li> <li>– Понятие цифрового макета</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка результатов работы на практических занятиях;</li> <li>– Оценка результатов текущего контроля</li> <li>– Оценка результатов тестирования.</li> </ul> <p><i>Диф.зачет</i></p>