

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и  
металлургии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.01.03.0 «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРНОМ**  
**ПРОЕКТИРОВАНИИ»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по  
отраслям)

Профиль программы «Профессиональное обучение (по элективным  
модулям)»

Автор(ы): канд. пед. наук, доцент, К.А. Федулова  
доцент

Проректор по  
образовательной  
деятельности

Л. К. Габышева

Екатеринбург  
2024

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель освоения дисциплины «Компьютерные технологии в инженерном проектировании»: формирование системы знаний и умений у студентов в области основ теории и методов моделирования и современных способов компьютерного моделирования технологических процессов и систем в машиностроении.

Задачи:

- изучить основы компьютерных технологий решения задач проектирования;
- ознакомиться с алгоритмами и особенностями программ по реализации задач проектирования изделий машиностроения;
- научиться использовать прикладное программное обеспечение для расчета и моделирования работы функциональных технических подсистем и технологий.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Компьютерные технологии в инженерном проектировании» относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Прикладная математика и математическая логика.
2. Проектирование сварных конструкций.
3. Производство сварных конструкций.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Практикум по сварочным технологиям.
2. Научно-исследовательская работа.

## **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКО-7 Способен использовать современные профессионально-педагогические технологии, формы, средства и методы профессионального обучения и диагностики в процессе организации изучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик;
- ПКС-5 Способен осуществлять организацию, подготовку и контроль производственной деятельности сварочного участка (цеха);

- ПКС-6 Способен использовать современные производственные технологии в области сварочного производства и родственных технологий.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Современные информационные технологии и особенности их применения для проведения инженерных расчетов;

32. Компонентный состав и структура систем автоматизированного проектирования;

33. Основные понятия и методы проектирования деталей и технологического оборудования средствами информационно-компьютерных технологий.

Уметь:

У1. Создавать чертежи деталей и сборочные чертежи, сборочные параметрические чертежи;

У2. Создавать спецификации по сборочному чертежу;

У3. Использовать специализированные модули изучаемой САПР для проведения расчетов проектируемых конструкций.

Владеть:

В1. Современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач проектирования;

В2. Навыками работы по поиску, обработке, анализу большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций;

В3. Методиками расчета и проектирования в машиностроении;

В4. Опытном работе в коллективе для решения глобальных проблем автоматизации.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.), семестр изучения – 7, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	7 сем.
	Кол-во часов

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	50
Лекции	10
Лабораторные работы	40
Самостоятельная работа студента	58
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Экзамен	7 сем.

#### **4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины**

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Принципы и задачи проектирования	7	20	2	-	-	18
2. Основы автоматизированного проектирования. Структура САПР	7	44	4	-	20	20
3. Интеграция средств автоматизации проектирования. Состояние современного рынка САПР и перспективы развития	7	44	4	-	20	20

#### **4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин**

##### **Раздел 1. Принципы и задачи проектирования**

Основные понятия и определения: САПР, САПР ТП, КСАП, проектирование, объект проектирования, проект, описания объекта проектирования. Задачи автоматизации и актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Классификация САПР: по применениям, по целевому назначению, по функциональным возможностям

##### **Раздел 2. Основы автоматизированного проектирования. Структура САПР**

Системный подход в проектировании. Нисходящее, восходящее и смешанное проектирование. Структура процесса проектирования: иерархические уровни, аспекты описания, стадии проектирования. Проектные процедуры, операции, маршруты проектирования. Типовые проектные процедуры. Принципы автоматизированного проектирования. Составляющие комплекса средств

автоматизации проектирования. Виды обеспечения САПР: техническое, программное, математическое, информационное, лингвистическое, организационное, методическое. Группы технического обеспечения САПР, классификация ЭВМ. Платформы ЭВМ, структура программного обеспечения. Моделирование в САПР, виды математического моделирования. Задачи математического обеспечения, оптимизация в проектировании. Формы хранения информации, файлы, базы данных. Виды баз данных, основы реляционных баз данных. Встроенные в САПР языки программирования. Методы описания технологической информации: способы кодирования, языки описания. Вычислительные сети САПР: требования, классификация, состав и структура

### **Раздел 3. Интеграция средств автоматизации проектирования. Состояние современного рынка САПР и перспективы развития**

Интеграция CAD и CAM: интеграция и совместимость, обмен информацией, ассоциативность геометрической и технологической модели. Проблемы, возникающие при интеграции CAD и CAM. Системы управления проектами (PDM): задачи систем управления базами данных об изделии, функциональность PDM, преимущества внедрения PDM. Интегрированные системы управления предприятием (интегрированное компьютерное производство). Системы ERP, MRP. Структура ERP, важные компоненты ERP и принципы функционирования. Преимущества внедрения ERP и MRP, предпосылки для внедрения. CALS-технологии: определение, актуальность, структура. Основные стандарты CALS, предпосылки использования CALS. CALS и PLM. Обзор наиболее распространённых отечественных и зарубежных САПР, крупнейшие компании – производители САПР. Новые направления развития: виртуальная инженерия, перспективные платформы и технические средства.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

2. Традиционные образовательные технологии, которые ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

3. Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### ***6.1 Основная литература***

1. Головицына М.В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов [Электронный ресурс] / М.В. Головицына. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 249 с. — 978-5-94774-847-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73681.html>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Гирфанова Л. Р. Системы автоматизированного проектирования изделий и процессов : учебное пособие. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 156 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70279>.

### ***6.2 Дополнительная литература***

1. Большаков В.П. Твердотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo / В.П. Большаков, А.Л. Бочков, Ю.Т. Лячек. - Санкт-Петербург : Питер, 2015. - 480 с. - ISBN 978-5-496-01179-2. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/342317/reading>

2. Джагаров Ю. А. Основы автоматизированного проектирования в среде AutoCAD. Часть 1 : учебное пособие. - Новосибирск : Новосибирский

государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 109 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68802>.

3. Сурина, Н.В. САПР технологических процессов : учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 104 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93607>. — Загл. с экрана.

### **6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Интернет-ресурсы:

1. Машиностроение и инженерное образование. Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=25790](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25790)

2. Сайт «Металлообработка для машиностроителей». Режим доступа: [http://dlja-mashinostroitelja.info/2011/01/rezanie\\_metallov/](http://dlja-mashinostroitelja.info/2011/01/rezanie_metallov/)

Программное обеспечение:

1. САПР Вертикаль.
2. САПР Компас-3D.
3. САПР AutoCAD.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория "Компьютерный класс" для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

2. Учебная аудитория САПР технологических процессов для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.