

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных технологий  
и компьютерной безопасности

  
/П. Ю. Гусев/

24 января 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Автоматизация конструкторского и технологического  
проектирования»**

**Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

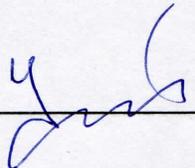
**Профиль Технологии интеллектуальных автоматизированных систем**

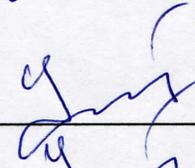
**Квалификация выпускника бакалавр**

**Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.**

**Форма обучения очная / заочная**

**Год начала подготовки 2023**

Автор программы \_\_\_\_\_  М.И. Чижов

Заведующий кафедрой  
Компьютерных  
интеллектуальных  
технологий проектирования \_\_\_\_\_  М.И. Чижов

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_  М.И. Чижов

Воронеж 2023

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Основной целью изучения данной дисциплины является приобретение студентами знаний и навыков, необходимых для эффективного использования современных методов и инструментов автоматизации в области машиностроения.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

1. Понимание теоретических основ автоматизации проектирования.
2. Овладение практическими навыками работы с программными средствами автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE).
3. Изучение технологий интеграции информационных систем в проектировании и производстве.
4. Развитие способности анализировать и оптимизировать процессы проектирования с применением автоматизированных систем.
5. Повышение эффективности разработки и внедрения инновационных решений в производственные процессы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен применять методы моделирования в профессиональной деятельности

ПК-5 - Способен обеспечивать производственный процесс предприятия программным обеспечением в соответствии с предъявляемыми требованиями

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать основы программирования и разработки алгоритмов для автоматизированных систем.
	Уметь использовать специализированное программное обеспечение для разработки и оптимизации конструкторских решений и моделирования и анализа инженерных систем.
	Владеть инструментами анализа и разработки эффективных автоматизированных решений,

	направленных на повышение производительности и качества продукции.
ПК-5	Знать основы планирования и организации проектных работ.
	Уметь использовать ИТ-технологии для управления проектами.
	Владеть инструментами разработки и выполнения проектной документации.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	90	90
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	54	54
<b>Самостоятельная работа</b>	54	54
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	24	24	-
В том числе:			
Лекции	8	8	-
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	-
<b>Самостоятельная работа</b>	147	147	-
<b>Курсовой проект</b>	+		+
Часы на контроль	9	9	-
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+	
Общая трудоемкость: академические часы	180	180	0
зач.ед.	5	5	0

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в автоматизацию проектирования в машиностроении	- Понятие автоматизации проектирования - История и развитие автоматизации в конструкторском и технологическом проектировании - Цели и задачи автоматизации проектирования	6	10	8	24
2	Основные концепции и технологии	- CAD-системы (системы автоматизированного проектирования) - CAM-системы (системы автоматизированного управления производственными процессами) - CAE-системы (системы автоматизированного анализа и расчета) - PDM-системы (системы управления данными продукта)	6	10	8	24
3	Процессы проектирования	- Этапы конструкторского проектирования - Этапы технологического проектирования - Интеграция процессов проектирования и производства	6	10	8	24
4	Инструменты и программное обеспечение	- Обзор современных CAD/CAM/CAE программ - Выбор программного обеспечения для различных задач проектирования - Примеры применения программных инструментов в реальных проектах	6	8	10	24
5	Автоматизация проектного документооборота	- Организация документооборота на предприятиях - Использование систем управления документооборотом (ЕСМ) - Поля и форматы документов в автоматизированном проектировании	6	8	10	24
6	Моделирование и симуляция	- Основы 3D-моделирования - Применение симуляции в проектировании - Виртуальное проектирование и его преимущества	6	8	10	24
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>144</b>

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в автоматизацию проектирования в машиностроении	- Понятие автоматизации проектирования - История и развитие автоматизации в конструкторском и технологическом проектировании - Цели и задачи автоматизации проектирования	2	4	24	30
2	Основные концепции и технологии	- CAD-системы (системы автоматизированного проектирования) - CAM-системы (системы автоматизированного управления производственными процессами) - CAE-системы (системы автоматизированного анализа и расчета) - PDM-системы (системы управления данными продукта)	2	4	24	30
3	Процессы проектирования	- Этапы конструкторского проектирования - Этапы технологического проектирования - Интеграция процессов проектирования и производства	2	2	24	28
4	Инструменты и программное обеспечение	- Обзор современных CAD/CAM/CAE программ - Выбор программного обеспечения для различных задач проектирования - Примеры применения программных инструментов в реальных проектах	2	2	24	28

5	Автоматизация проектного документооборота	- Организация документооборота на предприятиях - Использование систем управления документооборотом (ЕСМ) - Поля и форматы документов в автоматизированном проектировании	-	2	26	28
6	Моделирование и симуляция	- Основы 3D-моделирования - Применение симуляции в проектировании - Виртуальное проектирование и его преимущества	-	2	25	27
<b>Итого</b>			<b>8</b>	<b>16</b>	<b>147</b>	<b>171</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Основы работы с САД-системами
  - Знакомство с интерфейсом САД-программ (например, AutoCAD, SolidWorks).
  - Создание простых 2D- и 3D-элементов.
2. Моделирование деталей в САД-системах
  - Проектирование деталей с использованием различных методов (экструдирование, вращение, выдавливание).
  - Создание сборки из нескольких деталей.
3. Создание чертежей из 3D-моделей
  - Генерация 2D-чертежей из 3D-моделей.
  - Оформление технических чертежей согласно стандартам.
4. Симуляция механических систем
  - Проведение кинематического анализа сборки (например, анимация работы механизма).
  - Использование FEA (метод конечных элементов) для анализа прочности детали.
5. Технологическое проектирование
  - Разработка технологического процесса изготовления детали.
  - Выбор инструментов и оборудования для производственного процесса.
6. Использование САМ-систем
  - Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ (например, адаптация 3D-моделей для фрезерования).
  - Анализ и оптимизация траектории инструмента.
7. Управление данными проекта с помощью PDM-систем
  - Организация и управление документами проекта.
  - Создание и редактирование карточек изделий и изменений.
8. Автоматизация проектного документооборота

---

- Настройка системы документооборота для управления проектной документацией.

- Создание шаблонов и использование автоматических генераторов документов.

#### 9. Практическое применение методов оптимизации

- Применение методов оптимизации для улучшения проектных решений (гибкие конструкции, экономия материалов).

- Сравнительный анализ альтернативных решений.

#### 10. Интеграция CAD/CAM/CAE систем

- Связывание данных между различными системами.

- Кейс-стадия по полному циклу разработки продукта от идеи до производства.

### **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 5 семестре для очной формы обучения, в 6 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Разработка динамической библиотеки сборки машиностроительного узла»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Моделирование элементов сборки;
- Создание интерфейса библиотеки;
- Создание БД размеров элементов сборки.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

### **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-1	Знать основы программирования и разработки алгоритмов для автоматизированных	Практическое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	систем. Уметь использовать специализированное программное обеспечение для разработки и оптимизации конструкторских решений и моделирования и анализа инженерных систем.	Практическое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть инструментами анализа и разработки эффективных автоматизированных решений, направленных на повышение производительности и качества продукции.	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	Знать основы планирования и организации проектных работ.	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать ИТ-технологии для управления проектами.	Практическое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть инструментами разработки и выполнения проектной документации.	Практическое задание	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знать основы программирования и разработки алгоритмов для автоматизированных систем.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать	Решение	Задачи	Продемонстр	Продемонстр	Задачи не

	специализированное программное обеспечение для разработки и оптимизации конструкторских решений и моделирования и анализа инженерных систем.	стандартных практических задач	решены в полном объеме и получены верные ответы	ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ирован верный ход решения в большинстве задач	решены
	Владеть инструментами анализа и разработки эффективных автоматизированных решений, направленных на повышение производительности и качества продукции.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	Знать основы планирования и организации проектных работ.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать ИТ-технологии для управления проектами.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть инструментами разработки и выполнения проектной документации.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какой из следующих программных продуктов является системным САД-инструментом?

- а) MATLAB
- б) AutoCAD
- в) ANSYS
- г) Microsoft Excel

Правильный ответ: б) AutoCAD

2. Что такое CAM?

- a) Computer Aided Manufacturing
- b) Computer Aided Management
- c) Computer Aided Modeling
- d) Computer Aided Measurement

Правильный ответ: a) Computer Aided Manufacturing

3. Какой метод используется для анализа прочности деталей в CAD-системах?

- a) Метод Монте-Карло
- b) Метод конечных элементов (FEA)
- c) Метод элементарных заданий
- d) Метод анализа деформации

Правильный ответ: b) Метод конечных элементов (FEA)

4. Что такое PDM-система?

- a) Система управления данными продукта
- b) Система управления проектами
- c) Система моделирования данных
- d) Система документального обеспечения

Правильный ответ: a) Система управления данными продукта

5. Какая из следующих задач не является задачей CAD-систем?

- a) Моделирование 3D-объектов
- b) Проведение испытаний прочности
- c) Создание 2D-чертежей
- d) Подбор материалов

Правильный ответ: d) Подбор материалов

6. Какое утверждение верно для CAD-систем?

- a) Они предназначены только для черчения
- b) Они позволяют создавать только 2D модели
- c) Они облегчают процесс проектирования и сокращают время на изготовление документации
- d) Они используются только в машиностроении

Правильный ответ: c) Они облегчают процесс проектирования и сокращают время на изготовление документации

7. Какой этап включает генерацию управляющих программ для станков с ЧПУ?

- a) Проектирование
- b) Производство
- c) Технологическая подготовка
- d) Конструирование

Правильный ответ: c) Технологическая подготовка

8. Что означает "экструзия" в контексте САД-моделирования?
- а) Процесс создания объекта, вытягивая его из 2D формы в 3D
  - б) Процесс удаления части материала из детали
  - с) Процесс соединения нескольких деталей
  - д) Процесс генерации чертежей

Правильный ответ: а) Процесс создания объекта, вытягивая его из 2D формы в 3D

9. Какой документ обычно создается на этапе технологического проектирования?

- а) Техническое задание
- б) Акт выполненных работ
- с) Технологический процесс
- д) Календарный план

Правильный ответ: с) Технологический процесс

10. Какая задача стоит перед инженером при использовании системы САЕ?

- а) Создание 3D-моделей
- б) Проведение анализа и симуляции производительности
- с) Разработка управляющих программ
- д) Создание документации

Правильный ответ: б) Проведение анализа и симуляции производительности

11. Какой из следующих методов автоматизации проектирования является наиболее распространенным?

- а) Ручное черчение
- б) Использование электронных таблиц
- с) Применение САД/САМ/САЕ технологий
- д) Печать на бумаге

Правильный ответ: с) Применение САД/САМ/САЕ технологий

12. Что обозначает термин "сквозное проектирование"?

- а) Отсутствие логики в проектировании
- б) Процесс, включающий все этапы разработки от идеи до производства
- с) Очередность выполнения операций без взаимосвязи
- д) Реализация только части проектирования

Правильный ответ: б) Процесс, включающий все этапы разработки от идеи до производства

13. Для чего используется методология Lean в проектировании?

- а) Для повышения стоимости продукции

- b) Для сокращения потерь и повышения эффективности
- c) Для увеличения количества этапов в проекте
- d) Для стандартизации всех процессов

Правильный ответ: b) Для сокращения потерь и повышения эффективности

14. Что такое "эгог" в контексте САД-систем?

- a) Математическая модель
- b) Электронный гусеничный объект
- c) Процесс создания 2D-объектов
- d) Принтер для 3D-объектов

Правильный ответ: a) Математическая модель

15. Какое программное обеспечение используется для управления изменениями в проектной документации?

- a) Система САД
- b) Система САМ
- c) PDM-система
- d) ERP-система

Правильный ответ: c) PDM-система

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Какой этап проектирования включает определение технических требований к продукту?

- a) Этап концептуального проектирования
- b) Этап детального проектирования
- c) Этап испытаний
- d) Этап реализаций

Правильный ответ: a) Этап концептуального проектирования

2. Какой из методов моделирования является наиболее часто используемым в САД-системах для создания деталей?

- a) Блочное моделирование
- b) Наглядное моделирование
- c) Параметрическое моделирование
- d) Статическое моделирование

Правильный ответ: c) Параметрическое моделирование

3. Какой из перечисленных документов не относится к технологической документации?

- a) Технологическая карта
- b) Чертеж изделия
- c) Рабочий проект
- d) Техническое задание

Правильный ответ: d) Техническое задание

4. Для чего используется метод конечных элементов (FEM) в CAD?

- a) Для проектирования графиков
- b) Для анализа механических свойств конструкций
- c) Для создания чертежей
- d) Для управления производственными процессами

Правильный ответ: b) Для анализа механических свойств конструкций

5. Какое программное обеспечение используется для автоматизированного контроля качества изделий?

- a) CAD-система
- b) CAM-система
- c) CAE-система
- d) PLM-система

Правильный ответ: d) PLM-система

6. Что обеспечивает применение системы PDM в проектировании?

- a) Удорожание процесса разработки
- b) Повышение гибкости и скорости доступа к информации
- c) Исключение автоматизации
- d) Снижение качества проектируемых изделий

Правильный ответ: b) Повышение гибкости и скорости доступа к информации

7. Какой вид автоматизации наиболее эффективен в массовом производстве?

- a) Автоматизация процессов проектирования
- b) Автоматизация управления
- c) Автоматизация сборочных процессов
- d) Автоматизация охраны труда

Правильный ответ: c) Автоматизация сборочных процессов

8. В каких случаях применяется метод быстрого прототипирования?

- a) Для окончательной разработки документов
- b) Для тестирования и проверки концепций изделия
- c) Для массового производства
- d) Для ведения бухгалтерии

Правильный ответ: b) Для тестирования и проверки концепций изделия

9. Что такое CAD и какое его основное преимущество?

- a) Создание 2D изображений для отчетов - простота в использовании

- b) Компьютерное проектирование - автоматизация процессов
- c) Ручное моделирование - отсутствие ошибок
- d) Статический анализ - экономия времени

Правильный ответ: b) Компьютерное проектирование - автоматизация процессов

10. В какой из перечисленных систем реализуются контроллеры для автоматизации производственных процессов?

- a) CAD
- b) CAM
- c) ERP
- d) CAE

Правильный ответ: c) ERP

11. Какой из этапов проектирования включает в себя детальную проработку конструктивных решений?

- a) Исходное проектирование
- b) Конструкторское проектирование
- c) Технологическое проектирование
- d) Эксплуатационное проектирование

Правильный ответ: b) Конструкторское проектирование

12. Какая из технологий в CAD/CAM позволяет автоматизировать процесс от идеи до производства?

- a) Управление проектами
- b) Системы PDM
- c) Технологии Rapid Prototyping
- d) Виртуальное моделирование

Правильный ответ: b) Системы PDM

13. Какой программный комплекс используется для создания управляющих программ для станков с ЧПУ?

- a) CAD
- b) CAM
- c) CAE
- d) CAPP

Правильный ответ: b) CAM

14. Что такое топология в контексте CAD-проектирования?

- a) Структура проектной документации
- b) Расположение и взаимосвязь элементов в модели
- c) Процесс выбора материалов
- d) Варианты визуализации продукта

Правильный ответ: b) Расположение и взаимосвязь элементов в модели

15. Какую задачу решает система управления жизненным циклом продукта (PLM)?

- а) Ускорение процесса черчения
- б) Управление проектными и производственными данными на всех этапах
- с) Автоматизация компьютерной графики
- д) Организация процесса сборки

Правильный ответ: б) Управление проектными и производственными данными на всех этапах

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. При автоматизации проектирования, какой подход необходимо использовать для ускорения процесса создания чертежа?

- а) Модульное проектирование
- б) Параметрическое проектирование
- с) Ручное проектирование
- д) Эмпирическое проектирование

Правильный ответ: б) Параметрическое проектирование

2. Какой из следующих инструментов наиболее подходит для анализа прочности конструкций в САД-системах?

- а) 2D моделирование
- б) Метод конечных элементов (FEM)
- с) Визуализация
- д) Создание спецификаций

Правильный ответ: б) Метод конечных элементов (FEM)

3. Какой из перечисленных этапов проектирования включает в себя расчет режимов обработки?

- а) Конструкторское проектирование
- б) Технологическое проектирование
- с) Исходное проектирование
- д) Эксплуатационное проектирование

Правильный ответ: б) Технологическое проектирование

4. Для чего используется система PLM в управлении жизненным циклом продукта?

- а) Для создания чертежей
- б) Для мониторинга состояния производственных запасов
- с) Для интеграции данных о продукте на всех этапах его жизни
- д) Для управления финансами

Правильный ответ: с) Для интеграции данных о продукте на всех этапах его жизни

5. Какой из методов проектирования позволяет быстро создать концептуальную модель изделия?

- a) Моделирование на основе требуемых допусков
- b) Прототипирование
- c) Блочное проектирование
- d) Визуализация

Правильный ответ: b) Прототипирование

6. Какую задачу выполняет система CAD/CAM в производственной среде?

- a) Разработка концепции маркетинга
- b) Автоматизация проектирования и управления производственными процессами
- c) Обучение сотрудников
- d) Управление чистотой помещений

Правильный ответ: b) Автоматизация проектирования и управления производственными процессами

7. Какой из этих элементов проектирования помогает уменьшить количество ошибок в чертежах?

- a) Автоматическая проверка на пересечения
- b) Ручная проверка чертежей
- c) Эмпирическое моделирование
- d) Печать первых вариантов

Правильный ответ: a) Автоматическая проверка на пересечения

8. Какое программное обеспечение нужно для создания управляющих программ для станков с ЧПУ?

- a) CAD
- b) CAM
- c) CAE
- d) ERP

Правильный ответ: b) CAM

9. Какой тип документации создается на стадии технологического проектирования для описания процесса сборки изделия?

- a) Конструкторская документация
- b) Технологическая карта
- c) Спецификация
- d) Справочное руководство

Правильный ответ: b) Технологическая карта

10. Какой из ниже перечисленных методов может быть использован для автоматизации расчета себестоимости изделия?

- a) Калькуляция

- b) Оценка по аналогии
- c) Экономический анализ
- d) Все вышеперечисленные методы

Правильный ответ: d) Все вышеперечисленные методы

11. Какой инструмент позволяет контролировать изменения в проектной документации и обеспечивает версиюность?

- a) CAD
- b) PDM
- c) CAM
- d) ERP

Правильный ответ: b) PDM

12. Какое преимущество дает использование для проектирования 3D-моделей вместо 2D?

- a) Остальные не используются
- b) Более точная визуализация и возможность анализа
- c) Более длительный процесс проектирования
- d) Упрощает управление документацией

Правильный ответ: b) Более точная визуализация и возможность анализа

13. Какой метод анализа неразрушающего контроля часто применяется в процессе разработки новых изделий?

- a) Визуальный контроль
- b) Ультразвуковая дефектоскопия
- c) Программный анализ
- d) Оценка по аналогии

Правильный ответ: b) Ультразвуковая дефектоскопия

14. Какой тип автоматизации является наиболее приоритетным для высокоскоростного и высокоэффективного производства?

- a) Автоматизация проектирования
- b) Автоматизация контроля качества
- c) Автоматизация обработки материалов
- d) Автоматизация учёта затрат

Правильный ответ: c) Автоматизация обработки материалов

15. Что такое "Техноэкономические показатели" в контексте автоматизации проектирования?

- a) Показатели, используемые для оценки качества изделия
- b) Показатели, описывающие затраты и преимущества автоматизации
- c) Параметры, определяющие внешний вид изделия
- d) Информация о сроках проектирования

Правильный ответ: b) Показатели, описывающие затраты и

преимущества автоматизации

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

1. Что такое САD-система и какие задачи она решает в конструкторском проектировании?
2. Опишите основные этапы технологического проектирования.
3. Что такое PDM (Product Data Management) и каковы его функции в проектировании?
4. Какие типы чертежей используются в САD-системах для представления инженерных решений?
5. В чем заключается основное отличие систем САD и САM?
6. Что такое метод конечных элементов, и для чего он используется в инженерии?
7. Каковы преимущества использования шаблонов в автоматизированных системах проектирования?
8. Что такое конструкторская документация, и какие виды документов она включает?
9. Каковы ключевые компоненты системы управления проектами (Project Management System)?
10. Опишите жизненный цикл продукта и его ключевые этапы.
11. Как автоматизация технологий влияет на производственные процессы?
12. Что такое САD/САM интеграция и какие преимущества она предоставляет?
13. Какой вклад вносит системный аналитик в процесс автоматизации проектирования?
14. Объясните, что такое технологическая карта и какая информация в ней содержится?
15. Какую роль играет моделирование в процессе разработки новых изделий?

16. Что такое PLM (Product Lifecycle Management) и каковы его основные функции?

17. Опишите, как методы научного управления могут быть применены в конструкторском проектировании.

18. В чем заключается значимость стандартизации в конструкторском проектировании и производстве?

19. Какова роль компьютерного моделирования в процессе автоматизации проектирования?

20. Объясните основные принципы проектирования для производимости (DFM) и проектирования для сборки (DFA).

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 20 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в автоматизацию проектирования в машиностроении	ПК-1, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
2	Основные концепции и технологии	ПК-1, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
3	Процессы проектирования	ПК-1, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
4	Инструменты и программное обеспечение	ПК-1, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.

5	Автоматизация проектного документооборота	ПК-1, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
6	Моделирование и симуляция	ПК-1, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования : учеб. пособие / Е. Д. Федорков [и др.] ; Е.Д.Федорков, В.П.Фоменко, В.А.Рыжков, Р.С.Лопатин. - Воронеж : ВГТУ, 2004. - 160 с.

2. Автоматизация и управление процессами проектирования в САПР [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А. Н. Юров [и др.]. - Электрон. текстовые, граф. дан. - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011.

3. Силич, А. А. Автоматизация технологической подготовки производства с использованием САПР ТП : учебное пособие / А. А. Силич. — Тюмень : ТИУ, 2013. — 112 с. — ISBN 978-5-9961-0749-0. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/55414>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

4. Куликова, Н. Н. Информационные системы и технологии в управлении инновационной деятельностью организации : учебно-методическое пособие / Н. Н. Куликова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 86 с. — ISBN 978-5-7339-2036-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/398216>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

5. Биткина, Е. Е. Основы работы в КОМПАС-3D : учебное пособие / Е. Е. Биткина. — Омск : Омский ГАУ, 2024. — 80 с. — ISBN 978-5-907872-12-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/438902>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

**Лицензионное программное обеспечение**

- Комплекс решение АСКОН

- Компас-3D

- Комплекс программного обеспечения CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM «T-FLEX»

- NX Academic Perpetual License

- NX Academic Perpetual License v2

- Solid Edge Acad Bundle Perpetual License

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- <http://www.edu.ru/>

- Образовательный портал ВГТУ

- <https://cccp3d.ru/> - CAD/CAM/CAE/PLM форум

**Информационные справочные системы**

- <http://window.edu.ru>

- <https://wiki.cchgeu.ru/>

**Современные профессиональные базы данных**

- <https://grabcad.com/> - Каталог 3d моделей

- <https://b2b.partcommunity.com/community/> - Каталог 3d моделей

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Лаборатории учебного корпуса № 2 (г. Воронеж, ул. Плехановская, д. 11) ВГТУ кафедры КИТП 202,208,210,213, 215.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО**

## ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.