

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
 (ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»)



М.А.Бабушкин

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине: Системы автоматизированного проектирования  
 технологических процессов

для направления: 15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение  
 машиностроительных производств  
 Профиль – технология машиностроения

форма обучения: очная

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.


Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		7		
<b>Контактные занятия (всего)</b>	28	28		
В том числе:			-	-
Лекции	14	14		
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)	14	14		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	42	42		
В том числе:			-	-
Расчетно-графические работы / КТР				
Реферат				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>				
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зач 2	Зач 2		
Общая трудоемкость: час	72	72		
зач. ед.	2	2		

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

Составитель: Главатских Галина Николаевна доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки «15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 10.05.2018 г. № 5

Заведующий кафедрой  / В.В.Беляев

### СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану

Утверждено на заседании учебно-методической комиссии Глазовского инженерно-экономического института (филиала) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»

Протокол от «30» 05 2018 г. № 1

Председатель учебно-методической комиссии

 Беляев В.В.

30.05.2018

№ п/п	Наименование дисциплины	Экз.	Зач.	Итого
1	Общая физика	1	2	3
2	Математика	2	3	5
3	Информатика	1	2	3
4	Основы конструкторского проектирования	1	2	3
5	Технологическое проектирование	1	2	3
6	Основы машиностроения	1	2	3
7	Основы черчения	1	2	3
8	Основы электротехники	1	2	3
9	Основы автоматизированных систем управления	1	2	3
10	Основы метрологии	1	2	3
11	Основы стандартизации	1	2	3
12	Основы менеджмента	1	2	3
13	Основы экономики	1	2	3
14	Основы права	1	2	3
15	Основы безопасности жизнедеятельности	1	2	3
16	Основы экологии	1	2	3
17	Основы культуры	1	2	3
18	Основы истории	1	2	3
19	Основы философии	1	2	3
20	Основы психологии	1	2	3
21	Основы социологии	1	2	3
22	Основы политологии	1	2	3
23	Основы журналистики	1	2	3
24	Основы массовых коммуникаций	1	2	3
25	Основы культуры речи	1	2	3
26	Основы делового этикета	1	2	3
27	Основы профессионального этикета	1	2	3
28	Основы корпоративной культуры	1	2	3
29	Основы инновационной деятельности	1	2	3
30	Основы предпринимательства	1	2	3

## АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

<b>Название модуля</b>		<b>САПР технологических процессов</b>				
<b>Номер</b>		<b>Академический год</b>			<b>семестр</b>	<b>7</b>
<b>Кафедра</b>	<b>86 АСУ</b>	<b>Программа</b>	15.03.05 Конструкторско-технолог. обеспеч. машиностроительных производств Профиль – Технология машиностроения			
<b>Гарант модуля</b>	Главатских Галина Николаевна., доцент					
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>	<p><b>Цели:</b> получение навыков использования и обслуживания систем автоматизированного проектирования; научиться применять полученные теоретические знания при разработке новых систем автоматизированного проектирования, их функциональных и обеспечивающих подсистем.</p> <p><b>Задачи:</b> освоение существующих САПР ТП и областей их использования для решения комплекса задач, связанных с разработкой технологических процессов изготовления изделий машиностроения; освоение средств подготовки исходной информации для автоматизированного проектирования технологических процессов; освоение методик разработки систем автоматизированного проектирования.</p> <p><b>Знания:</b> методов создания и исследования математических моделей технологических процессов с использованием компьютерной техники;</p> <p><b>Умения:</b> использовать прогрессивные методы разработки и эксплуатации САПР ТП.</p> <p><b>Навыки:</b> формализации задач различных этапов технологического проектирования</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b> Структура дисциплины, цель и задачи, актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Место САПР ТП в автоматизированной системе подготовки производства. Классификация существующих САПР ТП. Исходная информация и создание информационных баз. Состав и структура САПР ТП. Описание функциональных подсистем САПР ТП на основе типизации ТП, группирования, синтеза структуры ТП и использования технологических редакторов. Описание обеспечивающих подсистем САПР. Стадии разработки САПР ТП. Описание основных функциональных подсистем САПР ТП механической обработки заготовок, сборки и проектирования приспособлений. Описание отечественных САПР ТП.</p> <p><b>Лабораторные работы:</b> Создание ТП. Подключение 3D-модели и чертежа детали Наполнение дерева ТП с использованием справочника операций и переходов. Редактирование текста переходов. Добавление и изменение размеров в тексте. Импортирование параметров из чертежа детали. Библиотека пользователя. Добавление оборудования, оснастки, инструмента, СОЖ и материалов в операции ТП. Поиск и фильтрация информации в УТС Расчет режимов резания. Создание эскизов обработки</p>					
<b>Основная литература</b>	<p>1.Сурина Н.В. САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сурина Н.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2016.— 104 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64196.html">http://www.iprbookshop.ru/64196.html</a>.— ЭБС «IPRbooks»</p> <p>2.Семенов А.Д. Лабораторный практикум по дисциплине САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенов А.Д.— Электрон. текстовые данные.— Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015.— 271 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/47402.html">http://www.iprbookshop.ru/47402.html</a>.— ЭБС «IPRbooks»</p>					
<b>Технические средства</b>	Компьютерные классы на 10-20 рабочих мест с установленными системой трехмерного моделирования «Компас 3D V11» и САПР ТП «Вертикаль 2.0». Авторские программные продукты.					
<b>Компетенции</b>	<b>Приобретаются студентами при освоении модуля</b>					
<b>Профессиональные</b>	способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3); способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4); способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ПК-11);					
<b>Зачетных единиц</b>	<b>2</b>	<b>Форма проведения занятий</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практ. занятия</b>	<b>Лабор. работы</b>	<b>Самост. работа</b>
		<b>Всего часов</b>	14	-	14	42
<b>Виды контроля</b>	<b>Диф.зач /зач/ экз</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета модуля</b>	Получение оценки «зачтено»	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к сдаче зачета.
<b>формы</b>	Зачет					
<b>Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения модуля</b>				информатика 1; начертательная геометрия; инженерная графика 1; математика 1, математика 2, математика 3, математика 4; резание материалов; материаловедение; основы технологии машиностроения.		

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## Цель преподавания дисциплины:

- получение навыков использования и обслуживания систем автоматизированного проектирования;
- научиться применять полученные теоретические знания при разработке новых систем автоматизированного проектирования, их функциональных и обеспечивающих подсистем.

## Основные задачи курса:

- освоение существующих САПР ТП и областей их использования для решения комплекса задач, связанных с разработкой технологических процессов изготовления изделий машиностроения;
- освоение средств подготовки исходной информации для автоматизированного проектирования технологических процессов;
- освоение методик разработки систем автоматизированного проектирования.

## В результате изучения дисциплины «САПР ТП» студент должен

### **знать:**

методы создания и исследования математических моделей технологических процессов с использованием компьютерной техники;

### **уметь:**

использовать прогрессивные методы разработки и эксплуатации САПР ТП.

### **навыки:**

владеть навыками формализации задач различных этапов технологического проектирования

# 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к вариативной части цикла дисциплин Б1.В.10 направления подготовки.

## Для изучения дисциплины студент должен:

**знать:** стандартные программные средства для решения задач в конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; схемы применения численных методов и их реализацию на ЭВМ; классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл; материалы применяемые в машиностроении, способы обработки, содержание технологических процессов сборки, технологической подготовки производства, задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструментов и приспособлений, состав и содержание технологической документации, методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения.

**уметь:** формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок, средства технологического оснащения при разных методах обработки, технологии обработки и сборки; выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции; выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование.

**владеть:** навыками применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин:

- информатика;
- начертательная геометрия;

- инженерная графика;
- математика
- резание материалов;
- материаловедение;
- основы технологии машиностроения.

**Освоение дисциплины «САПР ТП» необходимо как предшествующее для следующих дисциплин ООП:** методы компьютерного конструирования, технология машиностроения, современные технологии, оборудование машиностроительных производств, проектирование заготовок в машиностроении, проектирование средств технологического оснащения, технология машиностроения.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

#### 3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

<i>№ п/п</i>	<i>Знания</i>
1.	методы создания и исследования математических моделей технологических процессов с использованием компьютерной техники;

#### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

<i>№ п/п</i>	<i>Умения</i>
1.	использовать прогрессивные методы разработки и эксплуатации САПР ТП.

#### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

<i>№ п/п</i>	<i>Навыки</i>
1.	владеть навыками формализации задач различных этапов технологического проектирования

#### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

<i>Компетенции</i>	<i>Знания</i>	<i>Умения</i>	<i>Навыки</i>
способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);	1	1	1
способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4);	1	1	1
способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ПК-11);	1	1	1



## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самост. работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС	
1.	Введение Применение ЭВМ для решения проектных задач технологической подготовки производства Классификация САПР ТП.	7	1	2			2	вопросы для устного опроса, тест
2.	Техническое, информационное, математическое, программное, лингвистическое, организационное, методическое обеспечения САПР.	7	2	2			2	вопросы для устного опроса, тест
3.	Методики автоматизированного проектирования ТП. Алгоритмы построения САПР на основе методов анализа и синтеза. Система классификации и кодирования деталей и машиностроительных материалов.	7	3	2			4	вопросы для устного опроса, тест
4.	Типовые решения при проектировании механообработки. Методы поиска оптимального варианта технологического процесса. Методы назначения режимов резания и трудового нормирования.	7	11	2		6	6	Выполнение лабораторной работы № 1,2 ответ на вопросы
5.	Система автоматизированного проектирования тех-процессов ВЕРТИКАЛЬ.	7	16	6		8	6	Выполнение лабораторной работы № 3, 4 ответ на вопросы; 2 аттестация; зачет
	Всего			14		14	44	

### 4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания	Умения	Навыки
1.	<b>Введение.</b> Применение ЭВМ для решения проектных задач технологической подготовки производства Классификация САПР ТП.	1	1	1
2.	<b>Техническое, информационное, математическое, программное, лингвистическое, организационное, методическое обеспечения САПР.</b> Особенности технологической подготовки производства (ТПП) в современных условиях. Состав задач ТПП. Влияние типа производства и характера выпускаемой продукции на состав задач ТПП. Методы ТПП в условиях единичного, серийного и массового автоматизированных производств. Методы совершенствования ТПП. Применение ЭВМ для ре-	1	1	1

	шения проектных задач ТПП.			
3.	<b>Методики автоматизированного проектирования ТП. Алгоритмы построения САПР на основе методов анализа и синтеза. Система классификации и кодирования деталей и машиностроительных материалов..</b> САПР ТП в условиях единичного, серийного и массового производства.	1	1	1
4.	<b>Типовые решения при проектировании механообработки. Методы поиска оптимального варианта технологического процесса. Методы назначения режимов резания и трудового нормирования. Схема алгоритма формирования массивов исходных данных на машинных носителях информации.</b> Проектная подсистема выбора технологического маршрута. Схема алгоритма выбора технологического маршрута. Проектная подсистема выбора оборудования для операций технологического маршрута. Схема алгоритма выбора металлорежущих станков. Проектная подсистема выбора станочного приспособления для операций технологического маршрута. Проектная подсистема выбора структуры технологической операции. Проектная подсистема выбора инструмента. Проектная подсистема расчета режимов резания. Проектная подсистема нормирования технологических операций.	1	1	1
5.	<b>Система автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ.</b> Автоматизированная система расчетов режимов резания в ПО Вертикаль	1	1	1

#### 4.3. Темы и содержание практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

#### 4.4. Темы и содержание лабораторных занятий

№ п/п	Темы и содержание занятий	Кол-во часов
1	Создание ТП. Подключение 3D-модели и чертежа детали	2
2	Наполнение дерева ТП с использованием справочника операций и переходов.	4
3	Редактирование текста переходов. Добавление и изменение размеров в тексте.	2
4	Импортирование параметров из чертежа детали. Библиотека пользователя.	2
5	Добавление оборудования, оснастки, инструмента, СОЖ и материалов в операции ТП. Поиск и фильтрация информации в УТС	2
6	. Расчет режимов резания. Создание эскизов обработки	2
	Всего	14

## 5. Содержание самостоятельной работы студентов.

№ п/п	Наименование тем	количество часов
1	Особенности технологической подготовки производства (ТПП) в современных условиях. Состав задач ТПП. Влияние типа производства и характера выпускаемой продукции на состав задач ТПП. Методы ТПП в условиях единичного, серийного и массового автоматизированных производств. Методы совершенствования ТПП. Применение ЭВМ для решения проектных задач ТПП.	10
2	Система классификации и кодирования деталей и машиностроительных материалов. САПР ТП в условиях единичного, серийного и массового производства.	10
3	Проектная подсистема выбора технологического маршрута. Схема алгоритма выбора технологического маршрута. Проектная подсистема выбора оборудования для операций технологического маршрута. Схема алгоритма выбора металлорежущих станков. Проектная подсистема выбора станочного приспособления для операций технологического маршрута. Проектная подсистема выбора структуры технологической операции. Проектная подсистема выбора инструмента. Проектная подсистема расчета режимов резания. Проектная подсистема нормирования технологических операций	10
4	Система автоматизированного проектирования техпроцессов ВЕРТИКАЛЬ. Автоматизированная система расчетов режимов резания в ПО Вертикаль	14
5	Всего	44

### 6.1. Примерные задания для контрольных работ по теоретическому материалу

#### *Контрольная работа*

1. Технологическая подготовка производства. Структура технологического процесса.
2. Состав и структура САПР ТП. Средства обеспечения САПР ТП.
3. Перечислить составляющие технического и информационного обеспечения САПР ТП.

### 6.2 Примерные задания для контроля самостоятельной работы

#### *Контрольная работа*

1. Создать технологический процесс механической обработки детали «Вал», «Зубчатое колесо», «Корпус», «Кронштейн» и т.п, используя систему автоматизированного проектирования «ВЕРТИКАЛЬ». Сформировать необходимый комплект технологической документации.
2. Создать технологический процесс сборки узла «Редуктор», «Коробка скоростей», «Коробка подач» и т.п, используя систему автоматизированного проектирования «ВЕРТИКАЛЬ». Сформировать необходимый комплект технологической документации.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

### А) Основная литература

1. Сурина Н.В. САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сурина Н.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2016.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64196.html>.— ЭБС «IPRbooks»



2. Семенов А.Д. Лабораторный практикум по дисциплине САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенов А.Д.— Электрон. текстовые данные.— Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47402.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: учебник для вузов. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 272 с. - [http://www.academia-moscow.ru/ftp\\_share/books/fragments/fragment\\_19678.pdf](http://www.academia-moscow.ru/ftp_share/books/fragments/fragment_19678.pdf)
4. ВЕРТИКАЛЬ Руководство пользователя. ЗАО АСКОН – М.: «ИТАР ТАСС» 2013. - 398 с.
5. ВЕРТИКАЛЬ V4. Руководство пользователя. [электронный ресурс] Адрес для скачивания: [http://support.ascon.ru/download/documentation/items/?dl\\_id=391](http://support.ascon.ru/download/documentation/items/?dl_id=391) Режим доступа 13.12.2016

#### **Б) Дополнительная литература**

1. Диалоговые САПР технологических процессов. Учебник для вузов./ В.Г. Митрофанов, Ю.М. Соломенцев, А.Г. Схиртладзе и др. под ред. Ю.М. Соломенцева.-М.: Машиностроение.
2. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущего инструмента./С.Н. Корчак, А.А. Кошин, А.Г. Ракович, Б.И. Синицин; Под общ. Ред. С.Н. Корчака.-М.:Машиностроение, 1988.
3. Автоматизированная система проектирования технологических процессов механосборочного производства/В.М. Зарубин, Н.М. Капустин, В.В. Павлов и др. М.: Машиностроение, 1979.
4. Диалоговое проектирование технологических процессов/Н.М. Капустин, В.В. Павлов, Л.А. Козлов и др. М.: Машиностроение, 1983.
5. Металлорежущие инструменты / Г.Н. Сахаров, О.Б. Арбузов, Ю.Л. Боровой и др. - М.:Машиностроение,1989.
6. Станочные приспособления: Справочник. В 2-х т. Т.2/ Под ред. Б.Н. Вардашкина, В.В. Данилевского,1984.

#### **в) программное обеспечение**

1. Операционная система Windows.
2. Прикладные программы Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian (Word, PowerPoint, Excel). Microsoft Open License Academic № 49042950
3. Mathcad 14.0 (Система автоматизации инженерно-технических расчетов).
4. Foxit Reader (работа с PDF-файлами).
5. Графический редактор «КОМПАС-ГРАФИК 13.X»
6. Система автоматизированного проектирования технологических процессов «ВЕРТИКАЛЬ».

#### **г) методические указания для обучающихся по освоению модуля**

1. Главатских Г.Н. Проектирование технологического процесса механической обработки в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

#### **д) электронно-библиотечные системы и электронные базы данных**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИР-БИС [http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
3. Национальная электронная библиотека - <http://нэб.рф>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

<i>№№ п/п</i>	<i>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования</i>
1	Мультимедийные лекционные аудитории 201 и 407. Оборудование: ноутбук, проектор, экран.
2	Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями (ауд. 403, 405)
3	Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд 209, ауд.204).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т. Калашникова»

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
10.05. 2018 г., протокол № 5  
Заведующий кафедрой

В.В.Беляев

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования техно-  
логических процессов»**

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств**

**Профиль: технология машиностроения.**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Глазов 2018**

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования техно-  
логических процессов»**

№№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контроли- руемой компе- тенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение Применение ЭВМ для решения про- ектных задач технологической подготовки производства Классификация САПР ТП.	ОПК-3, ПК-4, ПК-11	вопросы для устного опроса, тест
2	Техническое, информационное, математиче- ское, программное, лингвистическое, органи- зационное, методическое обеспечения САПР.	ОПК-3, ПК-4, ПК-11	вопросы для устного опроса, тест отчет по лаб ра- боте №1
3	Методики автоматизированного проектирова- ния ТП. Алгоритмы построения САПР на ос- нове методов анализа и синтеза. Система клас- сификации и кодирования деталей и машино- строительных материалов.	ОПК-3, ПК-4, ПК-11	вопросы для устного опроса, тест отчет по лаб ра- боте №2,3
4	Типовые решения при проектировании меха- нообработки. Методы поиска оптимального варианта технологического процесса. Методы назначения режимов резания и трудового нор- мирования.	ОПК-3, ПК-4, ПК-11	вопросы для устного опроса, тест отчет по лаб ра- боте №4,5
5	Система автоматизированного проектирования техпроцессов ВЕРТИКАЛЬ. Автоматизиро- ванная система расчетов режимов резания в ПО Вертикаль	ОПК-3, ПК-4, ПК-11	вопросы для устного опроса, тест отчет по лаб ра- боте № 6

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «САПР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

Перечень вопросов для устного опроса:

Вопросы для рейтинг-контроля № 1

- 1.История развития САПР
- 2.Предпосылки появления САПР
- 3.Особенности САПР машиностроения
- 4.Объекты проектирования и задачи проектирования
- 5.Определение степени автоматизации
- 6.Иерархические уровни проектирования

7.Стадии, этапы и процедуры проектирования

8Принципы создания САПР

9Основные особенности построения САПР

10. Виды обеспечения САПР Математическое обеспечение
11. Виды обеспечения САПР Лингвистическое обеспечение
12. Виды обеспечения САПР Программное обеспечение
13. Требования к программному обеспечению
14. Структура программного обеспечения
15. Виды обеспечения САПР Информационное обеспечение
16. Состав информационного фонда САПР Способы ведения информационного
17. Виды обеспечения САПР Техническое и лингвистическое обеспечение САПР
18. Виды обеспечения САПР Методическое и организационное обеспечение САПР
19. Классификация САПР
20. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами
21. Основные направления развития автоматизации проектирования
22. Понятие моделирования Основная задача моделирования
23. Математическое и физическое моделирование в САПР
24. Особенности имитационного моделирования
25. Преимущества и недостатки имитационного моделирования
26. Автоматизация разработки и выполнения конструкторской документации в САПР
27. Подходы к конструированию в САПР Двумерная геометрическая модель
28. Подходы к конструированию в САПР Пространственная геометрическая модель
29. Общие понятия дисциплины Термины и определения Виды и направления современных компьютерных технологий
30. Компьютерные технологии в решении логических задач оптимизации решений  
Линейное программирование
31. Техническое обеспечение, используемое при решении инженерных научных задач  
Принципы построения, функциональные возможности и особенности информационного обеспечения
32. Формализация данных и поиск оптимальных решений задач промышленного производства
33. Методики и мероприятия, осуществляемые в процессе поиска, отбора и анализа информации
34. ERP-,SCADA-системы и CALS - технологии Определение и функциональные возможности
35. Особенности создания АРМ специалистов
36. Технологии поиска информации с использованием информационных ресурсов
37. Компьютерные технологии в решении логических задач оптимизации решений
38. Линейное программирование в проектировании
39. Техническое обеспечение, используемое при решении инженерных и научных задач
40. Принципы построения, функциональные возможности и информационного обеспечения, используемого в промышленности
41. ERP-системы Определение и функциональные возможности
42. SCADA-системы Определение и функциональные возможности
43. CALS - технологии Определение и функциональные возможности

44. Новые технологии проектирования промышленных объектов
45. Новые подходы к формированию информационного поля конструкторской и технологической подготовки производства промышленных объектов и систем
46. Сбор информации по определению патентной чистоты
47. Работа по отбору НТД на проектирование и изготовление изделий
48. Современные компьютерные технологии проектирования сложных технических объектов и систем
49. Перспективы развития компьютерных технологий при производстве сложных технических объектов Информационный процесс представления данных и знаний
50. Новые технологии проектирования промышленных объектов
51. Новые подходы к формированию информационного поля конструкторской подготовки производства промышленных объектов и систем
52. Новые подходы к формированию информационного поля технологической подготовки производства промышленных объектов и систем

#### Вопросы для рейтинг-контроля № 2

1. Новые подходы к формированию информационного поля для управления процессом производства промышленных объектов и систем
2. Компьютерные технологии, как составная часть комплексной методики организации творческих работ
3. Разработка интегрированных САПР промышленных объектов и систем
4. Техническое обеспечение, используемое при решении инженерных и научных задач промышленности
5. Методики и мероприятия, осуществляемые в процессе поиска, отбора и анализа информации
6. Информационный процесс представления данных и знаний
7. Перечислить программы, предназначенные для автоматизированного проектирования
8. Перечислить задачи, возможности и области применения САДсистем
9. Перечислить задачи, возможности и области применения САЕсистем
10. Описать последовательность создания трехмерных моделей в различных системах  
Показать на примерах
11. Описать характерные черты двухмерного проектирования от трехмерного
12. Проектирование моделей деталей из листового материала в программном комплексе КОМПАС

#### Вопросы для рейтинг-контроля № 3

1. Проектирование моделей деталей сложной формы используя расширенные функции программы КОМПАС
2. Проектирование сварных деталей в программном комплексе КОМПАС
3. Создание сложных поверхностных деталей, используя инструменты КОМПАС 4.  
Создание таблицы параметров для формирования моделей типа - деталей и сборок в КОМПАС
5. Создание сборочных моделей в КОМПАС
6. Показать на примерах принципы проектирования сборочных моделей сверху – вниз и снизу – вверх



7. Описать возможности ориентации компонентов в сборках с помощью сопряжений
8. Описать основные понятия метода конечных элементов
9. Описать методы задания граничных условий
10. Выполнить анализ конструкции на прочность
11. Выполнить тепловой расчет конструкции
12. Передача модели в САМ/САЕ модули
13. Эмуляция обработки детали на ПК
14. Коды, используемые в управляющих программах
15. Создание управляющей программы для станка с ЧПУ
16. Классификация моделей Математическая модель объекта моделирования
17. Структурная схема объекта моделирования
18. Требования, предъявляемые к моделям
19. Маршруты обработки поверхностей деталей типа «тел вращения»
20. Перечислить программы, предназначенные для автоматизированного проектирования
21. Перечислить задачи, возможности и области применения САДсистем
22. Перечислить задачи, возможности и области применения САЕсистем
23. Перечислить задачи, возможности и области применения PDMсистем
24. Описать последовательность создания трехмерных моделей в различных системах  
Показать на примерах
25. Описать характерные черты двухмерного проектирования от трехмерного
26. Проектирование моделей деталей сложной формы используя расширенные функции программы Компас
27. Создание сложных поверхностных деталей, используя инструменты Компас
28. Создание сборочных моделей в Компас
29. Показать на примерах принципы проектирования сборочных моделей сверху – вниз и снизу – вверх
30. Описать возможности ориентации компонентов в сборках с помощью сопряжений
31. Добавление стандартных крепежных компонентов, используя библиотеки
32. Описать последовательность составления технологической документации, используя системы автоматизированного проектирования
33. Работа с 2D библиотеками
34. Работа с 3D библиотеками
35. Создание спецификаций
36. Редактирование спецификаций
37. Математическая модель объекта моделирования
38. Структурная схема объекта моделирования
39. Требования, предъявляемые к моделям
40. Маршруты обработки поверхностей деталей типа «тел вращения»
41. Создание таблиц в графических документах
42. Создание деталей из листового материала
43. Создание вспомогательных объектов
44. Построение сборок
45. Параметризация моделей
46. Редактирование моделей
47. Импорт и экспорт графических документов

48. Работа с 2D библиотеками
49. Работа с 3D библиотеками
50. Создание спецификаций
51. Редактирование спецификаций

### **Лабораторная работа № 1 Вопросы и тесты для самопроверки**

1. Чем отличается полная взаимозаменяемость от неполной?
2. Что такое предельный размер?
3. Как определяется допуск?
4. Чем отличается посадка с натягом от посадки с гарантированным зазором?
5. Как обозначается допуск на резьбу?
6. Какие три вида нагружения на подшипник качения известны?
7. Какие три вида центрирования шлицевых соединений известны?
8. В зависимости от каких требований выбирается степень точности зубчатых колёс?
9. Что такое размерная цепь? Укажите элементы размерной цепи.
10. Задачи, решаемые при помощи размерных цепей.

### **Тесты**

1. Поставьте термин квалитет в соответствующее определение:

1)... - совокупность допусков, характеризуемых постоянной относительной точностью для всех номинальных размеров данного диапазона; 2)... - свойство равноценно заменять при использовании любой из множества экземпляров изделий, их частей или иной другой продукции другим однотипным экземпляром; 3)... - характер соединений деталей, определяемый величиной получающихся в нём зазоров или натягов; 4)... - совокупность размеров, образующих замкнутый контур и непосредственно участвующих в решении поставленной конструкторской задачи; 5)... - разность между наибольшим и наименьшим допускаемыми значениями того или иного параметра.

2. К какому виду взаимозаменяемости относится взаимозаменяемость, распространяющаяся на детали, сборочные единицы и механизмы, входящие в изделие: 1) полная; 2) неполная; 3) внешняя; 4) внутренняя?

3. К какому виду относится размер, который служит началом отсчёта отклонений и относительно которого определяют предельные размеры:

1) действительный; 2) предельный; 3) проходной; 4) номинальный?

4. Какое основное понятие взаимозаменяемости используется для определения положения поля допуска относительно нулевой линии?

1) допуск; 2) посадка; 3) основное отклонение.

5. Для каких целей используют посадки с натягом?

1) для центрирования сменных деталей; 2) для получения неподвижных неразъёмных соединений; 3) для подшипников скольжения.

## Лабораторная работа № 2.

1. Методы типизации отдельных элементов для построения соответствующих информационных массивов.
2. Что является входом для создания функциональной схемы САПР ТП ПЗ.
3. Элементы САПР технологии горячей объемной штамповки.
4. Алгоритмы и приемы автоматизированного проектирования.
5. Перечислите основные этапы проектирования ТП ПЗ.
6. Сформулируйте место и задачи САПР ТП ПЗ в системе технологической подготовки производства.
7. С какой целью осуществляют преобразование информации в САПР?
8. Сформулируйте назначение каждого из блоков функциональной схемы САПР ТП ПЗ.
9. Перечислите последовательность действий технолога при проектировании ТП ПЗ в диалоговом режиме с ЭВМ.

## Лабораторная работа № 3.

1. Каковы цели размерного анализа?
2. Каковы виды задач при проведении размерного анализа ТП?
3. В чем состоит правило нумерации поверхностей, связанных линейными размерами, параллельными осями детали?
4. Какие факторы определяют исходный индекс поковки?
5. От чего зависит величин припусков на механическую обработку и допусков на размеры исходной заготовки?
6. Что определяет этап обработки?
7. Как перейти от назначенных этапов обработки к плану обработки поверхности?
8. В чем разница между установочной и настроечной базой.
9. Какие компоненты входят в размерную схему технологического процесса?
10. Чем определяется количество вертикальных линий на размерной схеме?
11. Как проверяется правильность построения размерной схемы?
12. Какие звенья размерных цепей входят в исходный граф?
13. Какие звенья размерных цепей входят в производный граф?
14. Какие общие правила проверки правильности построения применяются как для исходного, так и для производного графов?
15. Какое правило проверки правильности построения используется только для производного графа.
16. Какие звенья являются замыкающими в технологических размерных цепях?
17. Какие способы (зависимости) применяются при расчете технологических размерных цепей?
18. Что такое запас точности и как он определяется?
19. Как проверяется правильность расчета размерной цепи с замыкающим звеном – конструкторским размером?
20. Что именно определяется при расчете по методу предельных отклонений?
21. Какое основное уравнение применяется при расчете размерных цепей с замыкающим звеном – припуском?
22. Как определяется порядок расчета выявленных размерных цепей.

#### **Лабораторная работа № 4. Вопросы для самопроверки**

1. Назначение конструкторско-технологического кода детали.
2. Перечислите конструктивные признаки детали.
3. Перечислите технологические признаки детали.

#### **Лабораторная работа № 5.**

##### **Вопросы для самопроверки**

1. Какие задачи решаются при обеспечении технологичности изделия?
2. Что следует понимать под технологичностью?
3. Как определить функций поверхностей , выполняемых деталью?
4. Какие поверхности вы знаете?
5. Раскройте качественные и количественные показатели технологичности конструкции детали?

#### **Лабораторная работа №6.**

##### **Вопросы для самопроверки**

##### **Перечень контрольных вопросов для проведения зачета**

1. Техническое перевооружение производства. Основные направления.
2. Аспекты развития САПР ТП.
3. Основы размерно-точностного проектирования процессов механической обработки на настроенных станках.
4. Принципы принятия решений при проектировании.
5. Принципы автоматизации процесса принятия решений.
6. Основные методы автоматизированного технологического проектирования.
7. Задачи САПР ТП.
8. Состав и структура САПР ТП.
9. Средства обеспечения САПР ТП.
10. Техническое обеспечение.
11. Лингвистическое обеспечение.
12. Информационное обеспечение.
13. Программное обеспечение.
14. Таблица кодированных сведений.
15. Формализованная модель геометрической структуры детали.
16. Формирование технологического маршрута обработки детали.
17. Многовариантность задач технологического проектирования.
18. Оптимизация технологического проектирования.
19. Параметрическая оптимизация.
20. Структурная оптимизация.
21. Комплексный подход к оптимизации технологического процесса.
22. Методы автоматизации проектирования приспособлений.
23. Метод алгоритмического синтеза конструкций приспособлений.

24. Информационное обеспечение САПР приспособлений.
25. Моделирование процессов проектирования приспособлений.
26. Проектирующие подсистемы САПР РИ.
27. Взаимодействие подсистем САПР РИ.
28. Основы методического обеспечения САПР РИ.

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОГО МАТЕРИАЛА**

Компетенции	Дескрипторы		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
<p>ОПК-3 способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ПК-4 способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа;</p> <p>ПК-11 способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств</p>	<p><b>знать:</b> З1- методы создания и исследования тематических моделей технологических процессов с использованием компьютерной техники;</p> <p><b>уметь:</b> У1- использовать прогрессивные методы разработки и эксплуатации САПР ТП.</p> <p><b>навыки:</b> Н1-владеть навыками формализации задач различных этапов технологического проектирования</p>	Лабораторные работы	<p>Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её</p>	<p>Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям</p>	<p>Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям</p>	<p>Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям</p>



			Зачтено	Не зачтено
		Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Составитель \_\_\_\_\_ / Г.Н. Главатских

*(подпись)*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.