

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Воткинский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор



/ И.А. Давыдов

18.04 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии в производстве  
(наименование – полностью)

направление (специальность) 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Технология машиностроения»

(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очно-заочная

(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных единицы

Кафедра «Технология машиностроения и приборостроения»

полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

Составитель Уразбахтина Анжелика Юрьевна, к.т.н., доцент

Ф.И.О.(полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры «ТМиП»

Протокол от 26.03 2025г. № 3

Заведующий кафедрой «ТМиП»

 / Р.М. Бакиров  
26.03 2025г.

**СОГЛАСОВАНО**

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», программы «Технология машиностроения»

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН 15.00.00 «Машиностроение»  
от 12.03. 2025г. № 3

Председатель учебно-методической  
комиссии по УГСН 15.00.00 «Машиностроение»

 / А.Н. Шельпяков  
12.03 2025г.

Руководитель образовательной программы  
«Технология машиностроения»

 / В.М. Святский  
24.02 2025г.

## Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Компьютерные технологии в производстве
Направление (специальность) подготовки	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль/программа/специализация)	Технология машиностроения
Место дисциплины	Обязательная часть, Блока 1. Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	4 з.е. / 144 часа
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины является: изучение алгоритмов и современных САПР производственно-технологической документации машиностроительных производств
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-6. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	<p>Принципы создания САПР</p> <p>Процесс и задачи проектирования САПР</p> <p>Структура и состав САПР</p> <p>Принципы и особенности автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств</p> <p>Математические модели в САПР и требования к ним</p> <p>Виды функциональных подсистем САПР</p> <p>Виды обеспечения в САПР</p> <p>Задачи синтеза и анализа в САПР</p> <p>Технические и программные средства САПР</p> <p>Создание алгоритмов и программ для расчетов основных станочных систем</p>
Форма промежуточной аттестации	Экзамен – 1 семестр

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** освоения дисциплины является: изучение алгоритмов и современных САПР производственно-технологической документации машиностроительных производств.

**Задачи** дисциплины:

- изучение алгоритмов автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств;
- современных систем автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств

## 2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

**Знания**, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п З	Знания
1.	принципов создания САПР
2.	процесса и задач проектирования САПР
3.	структуры и состава САПР
4.	принципов и особенностей автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств
5.	математических моделей в САПР и требований, предъявляемых к ним
6.	видов функциональных подсистем САПР и видов обеспечения в САПР

**Умения**, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п У	Умения
1.	составлять алгоритмы и выполнять расчеты основных станочных систем
2.	использовать возможности программ Excel, Mathcad и др.
3.	выполнять задачи синтеза и анализа в САПР

**Навыки**, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	работы с предоставленными техническими и программными средствами САПР
2.	проектирования в САПР и позиционируя 3D модель объекта проектирования в качестве источника информации на последующих этапах его производства

**Компетенции**, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

<i>Компетенции</i>	<i>Индексы компетенций</i>	<i>Знания</i>	<i>Умения</i>	<i>Навыки</i>
ОПК-6. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	ОПК-6.1. Знать: принципы создания САПР, процесс и задачи проектирования, а также структуру и состав САПР; принципы и особенности автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств, математические модели и требования, предъявляемые к ним; виды функциональных подсистем САПР и виды обеспечения в САПР.	1...6	-	-
	ОПК-6.2. Уметь: составлять алгоритмы и выполнять расчеты основных станочных систем, используя возможности программ Excel, Mathcad и др.; выполнять задачи синтеза и анализа в САПР	-	1...3	-
	ОПК-6.3. Владеть навыками работы с	-	-	1, 2

<i>Компетенции</i>	<i>Индексы компетенций</i>	<i>Знания</i>	<i>Умения</i>	<i>Навыки</i>
	предоставленными техническими и программными средствами САПР; навыками проектирования в САПР, позиционируя 3D модель объекта проектирования в качестве источника информации на последующих этапах его производства			

### 3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к Обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина изучается на 1-м курсе в 2-м семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Основы технологии машиностроения; Технология машиностроения; Оборудование машиностроительных производств; Проектирование средств технологического оснащения; Управление объектами и системами; Методы компьютерного конструирования; Системы автоматизированного проектирования технологических процессов; Технологические процессы сборочного производства.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Компьютерные технологии в науке; Технологическое обеспечение качества; Технологическая подготовка производства; Программные комплексы управления жизненным циклом изделия; Расчет, моделирование и конструирование агрегатов и машин; Автоматизированное проектирование технологических процессов в машиностроении-

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
			контактная				КЧА, контроль		
			лк	пр	лаб				
1	Принципы создания САПР	2	-	-	-	-	2	Отчет по самостоятельной работе	
2	Процесс и задачи проектирования САПР	2	-	-	-	-	2	Отчет по самостоятельной работе	
3	Структура и состав САПР	2	-	-	-	-	2	Отчет по самостоятельной работе	
4	Принципы и особенности автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	2	-	-	-	-	2	Отчет по самостоятельной работе	
5	Математические модели в САПР и требования к ним	4	-	-	-	-	4	Отчет по самостоятельной работе	
6	Виды функциональных подсистем САПР	16	-	-	-	-	16	Отчет по самостоятельной работе	
7	Виды обеспечения в САПР	20	-	4	-	-	16	Подготовка к контрольной работе №1	
8	Задачи синтеза и анализа в САПР	20	-	4	-	-	16	Подготовка к контрольной работе №2	
9	Технические и программные средства САПР	20	-	4	-	-	16	Подготовка к контрольной работе №3	
10	Создание алгоритмов и программ для расчетов основных станочных систем	20	-	4	-	-	16	Подготовка к контрольной работе №4	

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
			контактная				КЧА, контроль		
			лк	пр	лаб				
	Экзамен, контроль	36	-	-	-	0,4	35,6	Экзамен принимается по билетам	
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>0,4</b>	<b>127,6</b>		

#### 4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенций и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма текущего контроля
1	Принципы создания САПР	ОПК-6	1	2	1	Реферат
2	Процесс и задачи проектирования САПР	ОПК-6	2	2	1	
3	Структура и состав САПР	ОПК-6	3	2	1	
4	Принципы и особенности автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	ОПК-6	4	2	1	
5	Математические модели в САПР и требования к ним	ОПК-6	5	1...3	1	
6	Виды функциональных подсистем САПР	ОПК-6	6	2	1	
7	Виды обеспечения в САПР	ОПК-6	6	2	1	
8	Задачи синтеза и анализа в САПР	ОПК-6	1, 2, 4	3	2	Практическая работа №2
9	Технические и программные средства САПР	ОПК-6	4, 5, 6	2	1	Практическая работа №3
10	Создание алгоритмов и программ для расчетов основных станочных систем	ОПК-6	3, 4	1	2	Практическая работа №4

#### 4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

*Лекции учебным планом не предусмотрены*

#### 4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1	7	Виды обеспечения в САПР: Создание программного обеспечения САПР на основе SMathSolver	4
2	8	Задачи синтеза и анализа в САПР: Решение задач машиностроительных производств в Excel, GPSS world	4
3	9	Технические и программные средства САПР: Проектирование ТП с помощью SPRUT CAM	4
4	10	Создание алгоритмов и программ для расчетов основных станочных систем: Расчет параметров станочных приспособлений/ Расчет параметров режущего инструмента	4
<b>Всего</b>			<b>16</b>

#### 4.5. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

*Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены*

## **5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.**

Для контроля результатов освоения дисциплины:

- выдаются темы рефератов, которые защищаются с помощью презентации и доклада.

Пример тем рефератов:

1. Цифровой двойник
2. Кремниевая фотоника
3. Большие данные - BigData
4. Базы данных NoSQL и озера данных (Data Lake), облачные технологии
5. Кибербезопасность на основе ИИ
6. IoT, Интернет вещей и производство; (датчики, predictive modeling)
7. ЮВ, Интернет поведения
8. Машинное и глубокое обучение
9. Цифровое машиностроение
10. Задачи цифровизации основных бизнес-процессов в машиностроении

- выполняются практические работы:

Практическая работа №1. Виды обеспечения в САПР: Создание программного обеспечения САПР на основе SMathSolver.

Практическая работа №2. Задачи синтеза и анализа в САПР: Решение задач машиностроительных производств в Excel, GPSS world.

Практическая работа №3. Технические и программные средства САПР: Проектирование ТП с помощью SPRUT CAM.

Практическая работа №4. Создание алгоритмов и программ для расчетов основных станочных систем: Расчет параметров станочных приспособлений/ Расчет параметров режущего инструмента.

Примечание: Оценочные материалы приведены в отдельном приложении (ФОС) к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – экзамен.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература**

1. Гирфанова, Л. Р. Системы автоматизированного проектирования изделий и процессов: учебное пособие/ Л. Р. Гирфанова. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2024.— 134 с. — ISBN 978-5-4488-1096-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/137724.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов: учебное пособие / составители Н. Е. Отекина. — Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. — 80 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128180.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Насад, Т. Г. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: учебное пособие/ Т. Г. Насад, А. А. Игнатъев, И. П. Насад. — Саратов: Саратовский государственный технический университет, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-7433-3476-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122638.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебное пособие/ составители В. Г. Хомченко, Т. В. Гоненко, М. С. Пешко. — Омск: Омский государственный технический университет, 2021. — 239 с. — ISBN 978-5-8149-3228-0. — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124871.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Головицына М. В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов: учебное пособие / М. В. Головицына. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-4497-0879-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102013.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Церна И. А. Автоматизированное проектирование объектов машиностроительного производства: учебное пособие/ И. А. Церна, Г. В. Чумаченко. — Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2020. — 67 с. — ISBN 978-5-7890-1735-7. — Текст : электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117695.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. Тюльпинова Н. В. Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве: учебное пособие для магистров / Н. В. Тюльпинова. — Саратов: Вузовское образование, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-4487-0612-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88759.html> (дата обращения: дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Головицына М. В. Основы САПР: учебное пособие / М. В. Головицына. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-4497-0921-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102040.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Белов П. С. САПР технологических процессов: учебное пособие/ П. С. Белов, О. Г. Драгина. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 154 с. — ISBN 978-5-4497-0371-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89236.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

#### **б) дополнительная литература**

10. Несмелова, С. В. Основы автоматизированного проектирования: учебно-методическое пособие/ С. В. Несмелова. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020. — 32 с. — ISBN 978-5-7422-6925-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99825.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Соколов М. В. Интеллектуальная система автоматизированного проектирования процессов резания при токарной обработке материалов / М. В. Соколов, К. А. Алтунин.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 260 с. — ISBN 978-5-9729-0513-3. — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98412.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Дятлова Е. П. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебно-методическое пособие / Е. П. Дятлова. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 68 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102466.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

13. Системы автоматизированного проектирования. Структура. Виды обеспечений: учебное пособие / И. Л. Коробова, Д. В. Давыдова, С. А. Васильев, Д. С. Соловьёв. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 89 с. — ISBN 978-5-8265-2104-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99790.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

14. Основы систем автоматизированного проектирования изделий деревообработки: учебно-

методическое пособие / А. Х. Сафиуллина, Р. Р. Сафин, Н. Р. Галяветдинов, Ш. Р. Мухаметзянов. — Казань: Издательство КНИТУ, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-7882-3200-3. — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129248.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

15. Голубева, И. Л. Разъемные соединения с применением систем автоматизированного проектирования: учебное пособие / И. Л. Голубева, А. Р. Альтапов, А. Г. Мухаметзянова. — Казань: Издательство КНИТУ, 2020. — 140 с. — ISBN 978-5-7882-2917-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121040.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### **в) методические указания**

16. Папшева Н. Д. САПР режущего инструмента, инструментальной оснастки и технологии их изготовления: практикум/ Н. Д. Папшева, О. А. Младенцева.— Саратов: Профобразование, 2022.— 74 с.— ISBN 978-5-4488-1407-5.— Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт].— URL: <https://www.iprbookshop.ru/116294.html> (дата обращения: 06.02.2025).— Режим доступа: для авторизир. пользователей

17. Математика в SMathStudio: учебное пособие/ Н.М. Удинцова, М.Н. Середина, В.В. Серегина, Д.В. Степовой. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2022. – 191 с.— Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс: [сайт].— URL: <https://xn--80aqa2d.xn--p1ai/files/f04c7be1-58d3-4728-a0e1-b2583346e052.pdf> (дата обращения: 06.02.2025).— Режим доступа: свободный

18. Салмина Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015. — 118 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70012.html> (дата обращения: 31.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

19. Боев В. Д. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World: учебное пособие /В. Д. Боев.- 3-е изд.- Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), АйПиАр Медиа, 2021.- 542 с.- ISBN 978-5-4497-0858-8.- Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART:[сайт].-URL: <https://www.iprbookshop.ru/102016.html> (дата обращения: 06.02.2025).- Режим доступа: для авторизир. пользователей

20. Кравченко, Д. В. Технологическая информатика: учебно-методическое пособие / Д. В. Кравченко, О. Г. Крупенников. — Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2020. — 279 с. — ISBN 978-5-9795-2014-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106125.html> (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

21. Шиляев С.А., Святский В.М. Учебно-методическое пособие по организации и содержанию самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». – Ижевск, ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2025. – 27 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://vfistu.ru/storage/studentam-i-magistrantam/МУ%20-%20Сам\\_работа\\_2025\\_15.04.05.pdf](https://vfistu.ru/storage/studentam-i-magistrantam/МУ%20-%20Сам_работа_2025_15.04.05.pdf)

22. Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания/ сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018. – 25 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://vfistu.ru/storage/studentam-i-magistrantam/oformlenie-pismennyh-rabot/metodichka\\_po\\_oformleniu\\_v3.pdf](https://vfistu.ru/storage/studentam-i-magistrantam/oformlenie-pismennyh-rabot/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf)

#### **г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет**

• Библиотечная система ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М.Т.Калашникова [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)

• Библиографическая БД <https://elibrary.ru/>

• Платформа SpringerLink SpringerNature <https://rd.springer.com/> и <http://materials.springer.com/>

• База данных zbMath <https://zbmath.org/>

**д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. Microsoft Office (лицензионное ПО)
2. САПР Вертикаль (лицензионное ПО)
3. САПР КОМПАС (лицензионное ПО)
4. САМ SPRUT (лицензионное ПО)
5. SMathSolver (свободно распространяемое ПО)
6. Трансляторы алгоритмических языков программирования (свободно распространяемое ПО)
7. GPSS World (для студентов) (свободно распространяемое ПО)

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Лекционные занятия: *учебным планом не предусмотрены*

Практические занятия:

Учебная аудитория (ауд. № 205, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1) для практических занятий укомплектована специализированной мебелью и компьютерными средствами обучения (ПК) с доступом к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».

Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова» (ауд. № 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Компьютерные технологии в производстве» по направлению подготовки (специальности) 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по направленностям (программам) подготовки «Технология машиностроения» согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2022 – 2023	
2023 – 2024	
2024 – 2025	
2025 – 2026	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Воткинский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

## Оценочные средства

по дисциплине Компьютерные технологии в производстве  
(наименование – полностью)

направление (специальность) 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»  
(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Технология машиностроения»  
(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очно-заочная  
(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных единицы

## Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
ОПК-6.1. Знать: принципы создания САПР, процесс и задачи проектирования, а также структуру и состав САПР; принципы и особенности автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств, математические модели и требования, предъявляемые к ним; виды функциональных подсистем САПР и виды обеспечения в САПР. ОПК-6.2. Уметь: составлять алгоритмы и выполнять расчеты основных станочных систем, используя возможности программ Excel, Mathcad (SMarhSolver) и др.; выполнять задачи синтеза и анализа в САПР ОПК-6.3. Владеть навыками работы с предоставленными техническими и программными средствами САПР; навыками проектирования в САПР, позиционируя 3D модель объекта проектирования в качестве источника информации на последующих этапах его производства	31 принципов создания САПР; У2 использовать возможности программ Excel, Mathcad (SMarhSolver) и др.; Н1 работы с предоставленными техническими и программными средствами САПР	Реферат. Экзаменационные вопросы и задачи.
	32 процесса и задач проектирования САПР; У2 использовать возможности программ Excel, Mathcad (SMarhSolver) и др.; Н1 работы с предоставленными техническими и программными средствами САПР	Реферат. Экзаменационные вопросы и задачи.
	33 структуры и состава САПР; У2 использовать возможности программ Excel, Mathcad (SMarhSolver) и др.; Н1 работы с предоставленными техническими и программными средствами САПР	Реферат. Экзаменационные вопросы и задачи.
	34 принципов и особенностей автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств; У2 использовать возможности программ Excel, Mathcad (SMarhSolver) и др.; Н1 работы с предоставленными техническими и программными средствами САПР	Реферат. Экзаменационные вопросы и задачи.
	35 математических моделей в САПР и требований, предъявляемых к ним; У1 составлять алгоритмы и выполнять расчеты основных станочных систем; У2 использовать возможности программ Excel, Mathcad (SMarhSolver) и др.; У3 выполнять задачи синтеза и анализа в САПР; Н1 работы с предоставленными техническими и программными средствами САПР	Реферат. Экзаменационные вопросы и задачи.
	36 видов функциональных подсистем САПР и видов обеспечения в САПР У2 использовать возможности программ Excel, Mathcad (SMarhSolver) и др.; Н1 работы с предоставленными техническими и программными средствами САПР	Реферат. Экзаменационные вопросы и задачи.
	36 видов функциональных подсистем САПР и видов обеспечения в САПР; У2 использовать возможности программ Excel, Mathcad (SMarhSolver) и др.; Н1 работы с предоставленными техническими и программными средствами САПР	Практическая работа 1. Экзаменационные вопросы и задачи.
	34 принципов и особенностей автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств; У3 выполнять задачи синтеза и анализа в САПР; Н2 проектирования в САПР и позиционирования 3D модели	Практическая работа 2. Экзаменационные вопросы и задачи.

Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
	34 принципов и особенностей автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств; У2 использовать возможности программ Excel, Mathcad (SMathSolver) и др.;	Практическая работа 3. Экзаменационные вопросы и задачи.
	34 принципов и особенностей автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств; У1 составлять алгоритмы и выполнять расчеты основных станочных систем; Н2 проектирования в САПР и позиционирования 3D модели	Практическая работа 4. Экзаменационные вопросы и задачи.

*Типовые задания для оценивания формирования компетенций*

**Наименование:** Экзамен

**Перечень вопросов для проведения экзамена:**

1. принципы создания САПР;
2. задачи проектирования САПР;
3. процесс проектирования САПР;
4. структура САПР;
5. состав САПР;
6. принципы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств;
7. особенности автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств;
8. математические модели в САПР;
9. требования к математическим моделям в САПР;
10. виды функциональных подсистем САПР;
11. виды обеспечения в САПР;
12. задачи синтеза в САПР;
13. задачи анализа в САПР;
14. технические средства САПР;
15. программные средства САПР;
16. создание алгоритмов для расчетов основных станочных систем;
17. создание программ для расчетов основных станочных систем.
18. назначение и возможности GPSS world;
19. назначение и возможности SmathSolver;
20. назначение и возможности SprutCAM.

**Примеры задач:**

1. Промоделировать в GPSS world сборку изделий рабочими *A*, *B* и *C*. Изделия в разобранном виде поступают каждые  $300 \pm 100$  мин. Каждое из них разделяется между рабочими *A* и *B*, которые параллельно готовят свою часть изделия к сборке. Подготовка состоит из двух фаз, причем после первой фазы производится сверка с одновременным участием обоих рабочих, а затем *A* и *B* независимо выполняют вторую фазу работы. На первой фазе рабочий *A* тратит на работу  $100 \pm 20$

мин, рабочий  $B$  –  $80 \pm 20$  мин; на второй фазе рабочий  $A$  тратит  $50 \pm 5$  минут, рабочий  $B$  –  $80 \pm 20$  минут. После окончания работы рабочими  $A$  и  $B$  рабочий  $C$  выполняет сборку изделия за  $50 \pm 5$  мин, причем он может начинать сборку только тогда, когда оба первых рабочих закончат свою работу.

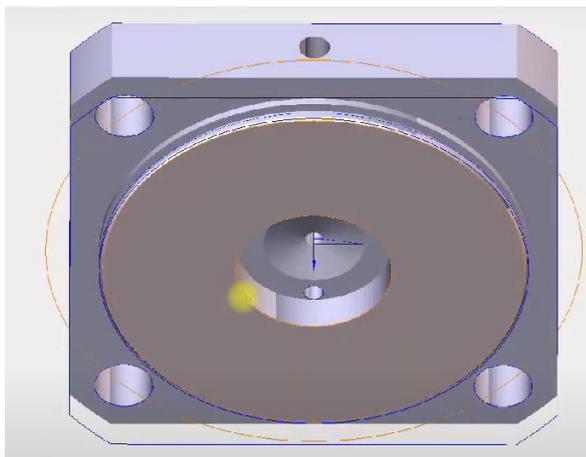
2. Найти с помощью SMATHSolver точки пересечения поверхностей:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 + 4x - 2y = 17 \\ x^2 + y^2 - 2x + 6y = 15 \end{cases}$$

3. Разработать алгоритм и программу модуля САПР (в SMATHSolver/Excel) для нахождения такой длины  $L$ , мм, рукоятки гаечного ключа, при которой усилие  $N$  на конце рукоятки ключа не превысит 120 Н. Дополнительно известно, что начальное минимальное значение длины ключа  $L = 0,08$  м, а величина крутящего момента МКР = 50 Н·м.

4. Разработать алгоритм и программу модуля САПР (в SMATHSolver/Excel) для нахождения такого значения скорости  $V$ , м/мин, транспортирования заготовки от одной рабочей станции к другой в рамках автоматической линии, при которой время транспортирования  $t$  не превысит 0,5 мин. Дополнительно известно, что расстояние между рабочими станциями  $L = 5$  м, а начальное минимальное значение скорости, которую может развить средство транспортирования,  $V = 0,2$  м/мин.

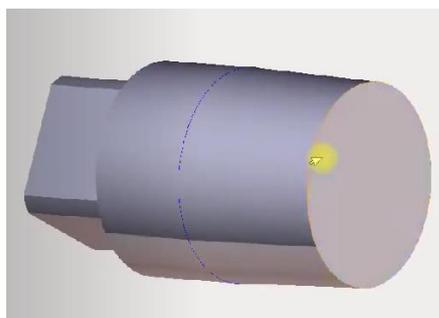
5. Написать в программе SprutCAM программу токарно-фрезерной обработки при готовой 3Д – модели:



Пример билета к экзамену

Вопрос: Технические средства САПР

Практическое задание: Написать в программе SprutCAM программу токарно-фрезерной обработки при готовой 3Д – модели:



Критерии оценки приведены в разделе 2

**Наименование:** практические работы

**Представление в ОС:** набор вариантов заданий

**Варианты заданий:**

*Практическая работа №1.* Виды обеспечения в САПР: Создание программного обеспечения САПР на основе SMathSolver.

*Практическая работа №2.* Задачи синтеза и анализа в САПР: Решение задач машиностроительных производств в Excel, GPSS world.

*Практическая работа №3.* Технические и программные средства САПР: Проектирование ТП с помощью SPRUT CAM.

*Практическая работа №4.* Создание алгоритмов и программ для расчетов основных станочных систем: Расчет параметров станочных приспособлений/ Расчет параметров режущего инструмента.

Критерии оценки приведены в разделе 2

**Наименование:** рефераты

**Представление в ОС:** набор вариантов заданий

**Варианты заданий:**

1. Цифровой двойник
2. Кремниевая фотоника
3. Большие данные - BigData
4. Базы данных NoSQL и озера данных (Data Lake), облачные технологии
5. Кибербезопасность на основе ИИ
6. IoT, Интернет вещей и производство; (датчики, predictive modeling)
7. IoB, Интернет поведения
8. Машинное и глубокое обучение
9. Цифровое машиностроение
10. Задачи цифровизации основных бизнес-процессов в машиностроении

Критерии оценки приведены в разделе 2

### **Тестовые материалы могут быть использованы для оценки уровня сформированности компетенций**

1. Прочитайте вопрос и дайте ответ:

Перечислите принципы создания САПР.

*Ответ: системного единства, совместимости, типизации, развития*

2. Прочитайте вопрос и дайте ответ:

Перечислите четыре требования к математическим моделям в САПР.

*Ответ: универсальность, точность, экономичность, надежность*

3. Прочитайте вопрос и дайте ответ:

Виды функциональных подсистем САПР

*Ответ: объектно-ориентированные, объектно-независимые (возможный ответ: объектные, инвариантные)*

4. Прочитайте вопрос и дайте ответ:

Что представляет собой MathCAD?

*Ответ: программа для математических и технических расчетов*

5. Прочитайте вопрос и дайте ответ:

Перечислите технические средства САПР.

*Ответ: персональный компьютер, принтер, сканер*

### **2. Критерии и шкалы оценивания**

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	Форма контроля	Количество баллов	
		min	max
1.	Отчет по СР - Реферат	6	10
2.	Отчет по СР - Реферат	6	10
3.	Отчет по СР - Реферат	6	10
4.	Отчет по СР - Реферат	6	10
5.	Отчет по СР - Реферат	6	10
6.	Отчет по СР - Реферат	6	10
7.	Практическая работа 1	7	10
8.	Практическая работа 2	7	10
9.	Практическая работа 3	7	10
10.	Практическая работа 4	7	10
	Итого	64	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Практическая работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. На защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Отчет по СР	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	90-100
«хорошо»	80-89
«удовлетворительно»	64-79
«неудовлетворительно»	Менее 64

Если сумма набранных баллов менее 64 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации (до экзамена).

Билет к экзамену включает 1 теоретический вопрос и практическое задание.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса и проверки задания.

Время на подготовку: 90 минут.