

# 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»)



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Системы технологической подготовки производства (САМ (Computer Aided Manufacturing) системы)

для направления: 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

по профилю: Технология машиностроения

форма обучения: заочная

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетных единиц

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
<b>Контактные занятия (всего)</b>	8	8			
В том числе:	-	-			
Лекции	-	-			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	64	64			
В том числе:	-	-			
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат	-	-			
Другие виды самостоятельной работы	-	-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	-	зачет			
Общая трудоемкость час	72	72			
зач. ед.	2	2			

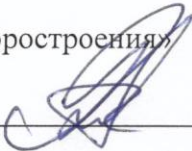
Кафедра – Технология машиностроения и приборостроения

Составители – Уразбахтина Анжелика Юрьевна, к.т.н., доцент.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), № 1000 от 11.08.2016 и утверждена на заседании кафедры


Протокол от « 17 » 04. 2018 № 6

Заведующий кафедрой «Технология машиностроения и приборостроения»

  
\_\_\_\_\_ Р. М. Бакиров  
« 17 » апрель \_\_\_\_\_ 20 18 г.

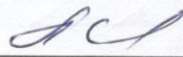
## СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-  
технологическое обеспечение машиностроительных  
производств, профиль – Технология машиностроения

  
\_\_\_\_\_ А.Н. Шельпяков  
« 16 » апрель \_\_\_\_\_ 20 18 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана направления подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль – Технология машиностроения

Ведущий специалист учебной части  
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

  
\_\_\_\_\_ Соловьева Л.Н.  
« 16 » апрель \_\_\_\_\_ 20 18 г.

Аннотация

<b>Название дисциплины</b>		<b>Системы технологической подготовки производства (САМ (Computer Aided Manufacturing) системы)</b>					
<b>Номер</b>		<i>Академический год</i>			<i>семестр</i>		<b>8</b>
<b>Кафедра</b>		<i>Программа</i>			15.03.05 «Конструкторско – технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), профиль – «Технология машиностроения»		
<b>Составители</b>		Уразбахтина А.Ю., к.т.н., доцент					
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>		<p><b>Цели:</b> формирование у обучающихся комплекса знаний и практических навыков в области подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ с использованием САМ-систем при технологической подготовке производства в машиностроении.</p> <p><b>Задачи:</b> формирование навыков работы с САМ-модулями – автоматизированными системами технологической подготовки производства, а именно в области подготовки управляющих программ для механической обработки деталей на станках с ЧПУ.</p> <p><b>Знания:</b> Стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Методы и средства геометрического моделирования технических объектов. Тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах. Порядок моделирования продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.</p> <p><b>Умения:</b> Проводить обоснованный выбор и комплектование САМ-систем. Осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств. 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>Навыки:</b> Применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов. Проектирования типовых технологических операций изготовления машиностроительной продукции. Работы с программной системой для математического и имитационного моделирования. Участия в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.</p> <p><b>Лабораторные работы:</b> Знакомство с системой SprutCAM. Проектирование типовых технологических операций. Работа с программой Вертикаль. Моделирование обработки на станках с ЧПУ. Алгоритмизация и программирование выбора и расчетов параметров технологических процессов.</p>					
<b>Основная литература</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мальшевская Л.Г. Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования «КОМПАС 3D» [Электронный ресурс]: учебное пособие /Л.Г. Мальшевская.- Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017.- 72 с.- Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/66916.html">http://www.iprbookshop.ru/66916.html</a></li> <li>2. Глебов В.В. Система автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ V5 [Электронный ресурс]: учебное пособие /В.В. Глебов, М.В. Кангин, Т.В. Рябкина.- Саратов: Вузовское образование, 2017.- 251 с.- Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/62064.html">http://www.iprbookshop.ru/62064.html</a></li> <li>3. Хуртасенко А.В. Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка в машиностроении. Часть 1. Автоматизированная конструкторская подготовка [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие /А.В. Хуртасенко, М.Н. Воронкова.- Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017.- 170 с.- Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80507.html">http://www.iprbookshop.ru/80507.html</a></li> <li>4. Основы САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие /И.В. Крысова, М.Н. Одинец, Т.М. Мясоедова, Д.С. Корчагин.- Омск: Омский государственный технический университет, 2017.- 92 с.- Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/78451.html">http://www.iprbookshop.ru/78451.html</a></li> </ol>					
<b>Технические средства</b>		Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, для самостоятельной работы студентов.					
<b>Компетенции</b>		<b>Приобретаются обучающимися при освоении дисциплины</b>					
<b>Профессиональные</b>		<p><b>ПК-11</b> 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>ПК-16</b> Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.</p>					
<b>Зачетных единиц</b>	<b>2</b>	<b>Форма проведения занятий</b> Всего часов - 72	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	
		-	-	-	8	64	
<b>Виды контроля</b>	<b>Диф.зач /зач/ экз</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета дисциплины</b>	<b>Получение оценки «зачтено»</b>	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	<b>Подготовка к лабораторным занятиям, зачету; выполнение СР на заданную тему</b>	
<b>формы</b>	Зачет	нет					
<b>Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины</b>			Методы компьютерного конструирования, Оборудование машиностроительных производств, Технологическая оснастка, Основы технологии машиностроения, Режущий инструмент.				

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** дисциплины является формирование у обучающихся комплекса знаний и практических навыков в области подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ с использованием САМ-систем при технологической подготовке производства в машиностроении.

### **Задачи** дисциплины:

– формирование навыков работы с САМ-модулями – автоматизированными системами технологической подготовки производства, а именно в области подготовки управляющих программ для механической обработки деталей на станках с ЧПУ.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Методы и средства геометрического моделирования технических объектов;
- тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах;
- порядок моделирования продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

#### **уметь:**

- проводить обоснованный выбор и комплектование САМ-систем;
- осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств;
- 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;

#### **Владеть навыками:**

- применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
- работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов;
- проектирования типовых технологических операций изготовления машиностроительной продукции;
- работы с программной системой для математического и имитационного моделирования;
- участия в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части. Блок 1. Дисциплины (модули).

Для изучения дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации,
- методы формообразования поверхности на металлообрабатывающих станках,
- кинематическую структуру и компоновку станков, системы управления ими,
- правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.

**уметь:**

- выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование,
- определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы,
- выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления.

**владеть:**

- навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции,
- навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Методы компьютерного конструирования, Оборудование машиностроительных производств, Технологическая оснастка, Основы технологии машиностроения, Режущий инструмент.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:****3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины**

№ п/п	Знания
1	стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Методы и средства геометрического моделирования технических объектов
2	тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах
3	порядок моделирования продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

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

№ п/п	Умения
1	проводить обоснованный выбор и комплектование САМ-систем
2	осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств
3	выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования
4	применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств

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

№ п/п	Навыки
1	применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
2	работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов;
3	проектирования типовых технологических операций изготовления машиностроительной продукции;

4	работы с программной системой для математического и имитационного моделирования;
5	участия в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.

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

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
<b>ПК-11</b> 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.	1, 2, 3	1, 2, 3, 4	1, 2, 4
<b>ПК-16</b> Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.	1, 3	3	3, 4, 5

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		лек	прак	лаб	СР	
1	Знакомство с системой <i>SprutCAM</i> . Общие сведения.	-	-	2	10	Выполнение и отчет по лабораторной работе.
2	Работа с геометрическими моделями	-	-		10	Выполнение и отчет по лабораторной работе.
3	Работа с кинематическими схемами станков	-	-	2	10	Выполнение и отчет по лабораторной работе.
4	Создание технологических операций	-	-	2	10	Выполнение и отчет по лабораторной работе.
5	Работа с менеджером библиотек	-	-	2	11	Выполнение и отчет по лабораторной работе.
6	Моделирование обработки	-	-		11	Выполнение и отчет по лабораторной работе.
	Зачет				2	Вопросы и задания к зачету
	Всего за семестр, в том числе контроль СР	-	-	8	64	



#### 4.2.Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	1. Назначение системы. 2. Структура системы. 3. Состав системы. 4. Установка и запуск системы.	1,2,3	1,2,3	1,2
2	1. Изучение 2D геометрического редактора. 2. Работа с 3D моделями. 3. Расположение объектов. 4. Преобразования моделей. 5. Создание вспомогательных зон (ограничения, оснастка). 6. Создание локальных систем координат.	1,2	2,3	1,2,4
3	1. Добавление и выбор оборудования. 2. Кинематическая схема станка. 3. Настраочные точки станка. 4. Размещение детали на станке.	2	2,3	1
4	1. Типы операций, и их назначение. 2. Параметры операций. 3. Формирование рабочего задания для каждой операции. 4. Формирование зоны ограничений для каждой операции. 5. Работа с NCTuner.	1,2	2	3,4,5
5	1. Заполнение и редактирование базы инструмента. 2. Корректирование, добавление, удаление инструментов. 3. Корректирование, добавление, удаление оправок. 4. Корректирование, добавление, удаление материалов. 5. Визуализация подключаемого инструмента. 6. Подключение своей базы инструмента. 7. Подключение своей базы инструмента. 8. Создание технологического процесса обработки.	1,2	2	3,4,5
6	1. Моделирование обработки. 2. Практические занятия. 3. Импорт данных из <i>SprutCAM</i> в СПРУТ-ТП.	1,2	2	3,4,5

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

Практические занятия Рабочим учебным планом не предусмотрены.

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	1	Знакомство с системой <i>SprutCAM</i> . Общие сведения.	2
2	2	Работа с геометрическими моделями	
3	3	Работа с кинематическими схемами станков	2
4	4	Создание технологических операций	2
5	5	Работа с менеджером библиотек	2
6	6	Моделирование обработки	
	<b>Всего</b>		<b>8</b>

#### 4.5.Рекомендуемые образовательные технологии

Для проработки и закрепления материала по дисциплине применяются:

Интерактивная технология / инновационная форма учебных занятий
Комплект вопросов и задач для контрольной работы
Комплект индивидуальных заданий для лабораторных работ
Комплект индивидуальных заданий для самостоятельных работ
Видео-уроки
Презентации отдельных разделов курса
Интерактивные лекции
Имитационные модели / моделирование выполнения технологических процессов
Исследования и анализ их результатов
Групповая защита отчетов о выполненных заданиях

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

##### 5.1. Содержание самостоятельной работы (Выполнить реферат/задание и презентацию на заданную тему. № п.п. и № темы назначает преподаватель)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1	Знакомство с системами САМ. Общие сведения.	1. Классификация САПР 2. Виды обеспечения САПР 3. Чертежные инструменты 4. Иерархия объектов 5. Специализированные модули 6. Клоны и аналоги AutoCAD 7. САМ-системы 8. Системы для промышленного дизайна 9. Верификация и оптимизация NC-программ 10. Компоненты и составляющие PLM 11. Выбор САПР 12. Специальное оборудование для САПР	10
2	Работа с геометрическими моделями	13. Каркасное моделирование 14. Поверхностное моделирование 15. Твердотельное моделирование 16. Табличная параметризация 17. Иерархическая параметризация 18. Вариационная (размерная) параметризация. 19. Геометрическая параметризация	10
3	Работа с кинематическими схемами станков	20. Ассоциативное конструирование 21. Объектно-ориентированное конструирование 22. Редактор сборок 23. Генератор чертежей 24. Метод конечных элементов 25. Моделирование кинематики 26. Электростатика и электродинамика	10
4	Создание технологических операций	27. Редактор деталей 28. Виды обработки 29. Цифровое производство 30. Вертикаль 31. Спрут САМ	10



		32. КОМПАС	
5	Работа с менеджером библиотек	33. Функции PDM 34. Электронное хранилище документов 35. Структуризация проекта и классификаторы, классификация документов 36. Атрибуты и система поиска 37. Разграничение доступа 38. Коллективная работа над проектом 39. Отчеты и экспорт информации 40. Управление нормативно-справочной информацией	11
6	Моделирование обработки	41. Интеграции различных САД-систем 42. Автоматическое отслеживание и история создания и управления изменениями 43. Передача данных в ERP-системы 44. Моделирование токарной обработки 45. Моделирование фрезерной обработки 46. Моделирование токарно-фрезерной обработки	11
	Зачет	Подготовка к зачету	2
<b>ИТОГО</b>			<b>64</b>

**5.2.Оценочные средства**, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы технологической подготовки производства (САМ (*Computer Aided Manufacturing*) системы)», которое оформляется в виде отдельного документа.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) Основная литература

№ п.п.	Наименование книги	Год издания
1	Мальшевская Л.Г. Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования «КОМПАС 3D» [Электронный ресурс]: учебное пособие /Л.Г. Мальшевская.- Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017.- 72 с.- Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/66916.html">http://www.iprbookshop.ru/66916.html</a>	2017
2	Глебов В.В. Система автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ V5 [Электронный ресурс]: учебное пособие /В.В. Глебов, М.В. Кангин, Т.В. Рябикина.- Саратов: Вузовское образование, 2017.- 251 с.- Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/62064.html">http://www.iprbookshop.ru/62064.html</a>	2017
3	Основы САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие /И.В. Крысова, М.Н. Одинец, Т.М. Мясоедова, Д.С. Корчагин.- Омск: Омский государственный технический университет, 2017.- 92 с.- Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/78451.html">http://www.iprbookshop.ru/78451.html</a>	2017
4	Хуртасенко А.В. Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка в машиностроении. Часть 1. Автоматизированная конструкторская подготовка [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие /А.В. Хуртасенко, М.Н. Воронкова.- Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017.- 170 с.- Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80507.html">http://www.iprbookshop.ru/80507.html</a>	2017

**б) Дополнительная литература**

№ п.п.	Наименование книги	Год издания
1	Флеров А.В. Создание чертежей в КОМПАС-3D LT [Электронный ресурс]: учебное пособие /А.В. Флеров.- СПб.: Университет ИТМО, 2015.- 84 с.- Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68139.html">http://www.iprbookshop.ru/68139.html</a>	2015
2	Использование системы КОМПАС-3D для конструирования сборочных чертежей узлов [Электронный ресурс]: учебное пособие /сост. С.В. Кузьменко, В.В. Шередекин, А.А. Заболотная.- Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016.- 39 с.- Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72827.html">http://www.iprbookshop.ru/72827.html</a>	2016
3	Конакова И.П. Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие /И.П. Конакова, И.И. Пирогова.- Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.- 148 с.- Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68436.html">http://www.iprbookshop.ru/68436.html</a>	2015
4	Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов /В.И. Аверченков, А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек [и др.]- Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.- 212 с.- Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/7010.html">http://www.iprbookshop.ru/7010.html</a>	2012
5	Головицына М.В. Основы САПР [Электронный ресурс] /М.В. Головицына.- 2-е изд.-М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.- 270 с.- Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/73701.html">http://www.iprbookshop.ru/73701.html</a>	2016
6	Чепчуров М.С. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства и программная обработка [Электронный ресурс]: учебное пособие /М.С. Чепчуров, Е.М. Жуков.- Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015.- 190 с.- Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/66667.html">http://www.iprbookshop.ru/66667.html</a>	2015
7	Лучкин В.К. Проектирование и программирование обработки на токарных станках с ЧПУ [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов направления 151900 /В.К. Лучкин, В.А. Ванин.- Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.- 82 с.- Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64558.html">http://www.iprbookshop.ru/64558.html</a>	2015
8	Поляков А.Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Фрезерование [Электронный ресурс]: учебное пособие /А.Н. Поляков, И.П. Никитина, И.О. Гончаров.- Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.- 172 с.- Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61403.html">http://www.iprbookshop.ru/61403.html</a>	2016
9	Поляков А. Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Часть II [Электронный ресурс]: учебное пособие /А.Н. Поляков, И.П. Никитина, И.О. Гончаров.- Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.- 119 с.- Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69941.html">http://www.iprbookshop.ru/69941.html</a>	2016
10	Кравцов А.Г. Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие /А.Г. Кравцов, А.А. Серегин, А.И. Сердюк.- Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.- 114 с.-	2017

	Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/78837.html">http://www.iprbookshop.ru/78837.html</a>	
11	Головицына М.В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов [Электронный ресурс] /М.В. Головицына.- 2-е изд.-М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 249 с. - Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/73681.html">http://www.iprbookshop.ru/73681.html</a>	2016

**в) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:**

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
3. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
4. База данных Scopus <https://www.scopus.com> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
5. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
6. Бесплатная электронная Интернет библиотека нормативно-технической литературы ТехЛит <http://www.tehlit.ru/>
7. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyyreestr-professionalnykh-standartov/>
8. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
9. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
10. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
11. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
12. Мировая цифровая библиотека <https://www.wdl.org/ru/> Электронная библиотека Programmer's Klondike <https://proklondike.net/>

**г) Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

1. Жилин И. В. Моделирование в КОМПАС-3D [Электронный ресурс]: учебно-методический практикум по дисциплине «Компьютерное моделирование» / И.В. Жилин.- Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.- 51 с.- Режим доступа по логину и паролю: <http://www.iprbookshop.ru/73081.html>
2. Мефодьева, Л. Я. Практика КОМПАС. Первые шаги [Электронный ресурс]: учебное пособие /Л. Я. Мефодьева.- Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014.- 123 с.- Режим доступа по логину и паролю: <http://www.iprbookshop.ru/45482.html>
3. Семенов А.Д. Лабораторный практикум по дисциплине САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие /А.Д. Семенов.- Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015.- 271 с.- Режим доступа по логину и паролю: <http://www.iprbookshop.ru/47402.html>
4. Дулькевич А.О. Токарная и фрезерная обработка. Программирование системы ЧПУ НААС в примерах [Электронный ресурс]: пособие / А.О. Дулькевич. - Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016.- 72 с.- Режим доступа по логину и паролю: <http://www.iprbookshop.ru/67767.html>
5. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ сост. Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2019. – 15 с. – Режим доступа свободный: [http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg\\_po\\_sam\\_rabote.pdf](http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf)
6. 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. Режим доступа свободный:  
[http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka\\_po\\_oformleniu\\_v3.pdf](http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf)

7. Давыдов И.А. Методические указания по дисциплине «Программирование станков с ЧПУ» Разработка управляющей программы для токарной обработки детали на станке с ЧПУ. – ВФ ИжГТУ, 2017.- 13 с.

8. Давыдов И.А. Методические указания по выполнению курсовой работы «Автоматизированная разработка управляющих программ для станков с ЧПУ с использованием САПР T-FLEX». 2011.- 21 с.

9. Давыдов И.А. Методические указания по выполнению лабораторных работ «Автоматизированная разработка управляющих программ для станков с ЧПУ с использованием САПР SprutCAM». 2017.- 38 с.

10. Научно-исследовательская лаборатория систем ЧПУ <http://www.ncsystems.ru>

11. Портал станочников <http://stanoks.com>

12. Официальный сайт КОМПАС <http://kompas.ru/>

13. Центр СПРУТ САМ <https://csprut.ru/>

#### **д) Программное обеспечение:**

- OpenOffice или MS Office
- Компас
- Вертикаль
- СПРУТ САМ (SprutCAM)
- Браузер для Интернет

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

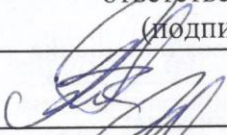

1. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные специальными приборами и установками, доской, столами, стульями.

2. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оборудованные доской, столами, стульями.

3. Специальные помещения - учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы обучающихся, оборудованные компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

### Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2018 - 2019	 17.04.2018
2019 - 2020	 19.04.2019
2020 - 2021	
2021 - 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024 - 2025	

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»  
Кафедра «Технология машиностроения и приборостроения»

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Системы технологической подготовки производства (САМ (Computer Aided  
Manufacturing) системы)  
(наименование дисциплины)

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств»  
(шифр и наименование направления/специальности)

Технология машиностроения  
(наименование профиля/специальности/магистерской программы)

бакалавр  
квалификация (степень) выпускника

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине**

**Системы технологической подготовки производства (САМ (Computer Aided Manufacturing) системы)**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Знакомство с системой SprutCAM. Общие сведения.	ПК-11, ПК-16	Выполнение л/р. Отчет по л/р. Отчет по СР. Вопросы к зачету
2	Работа с геометрическими моделями	ПК-11, ПК-16	Выполнение СР №1. Отчет. Отчет по СР. Вопросы к зачету
3	Работа с кинематическими схемами станков	ПК-11, ПК-16	Выполнение СР №2. Отчет. Отчет по СР. Вопросы к зачету
4	Создание технологических операций	ПК-11, ПК-16	Выполнение л/р. Отчет по л/р. Отчет по СР. Вопросы к зачету
5	Работа с менеджером библиотек	ПК-11, ПК-16	Выполнение л/р. Отчет по л/р. Отчет по СР. Вопросы к зачету
6	Моделирование обработки	ПК-11, ПК-16	Выполнение л/р. Отчет по л/р. Отчет по СР. Вопросы к зачету



# 1. Описание элементов ФОС

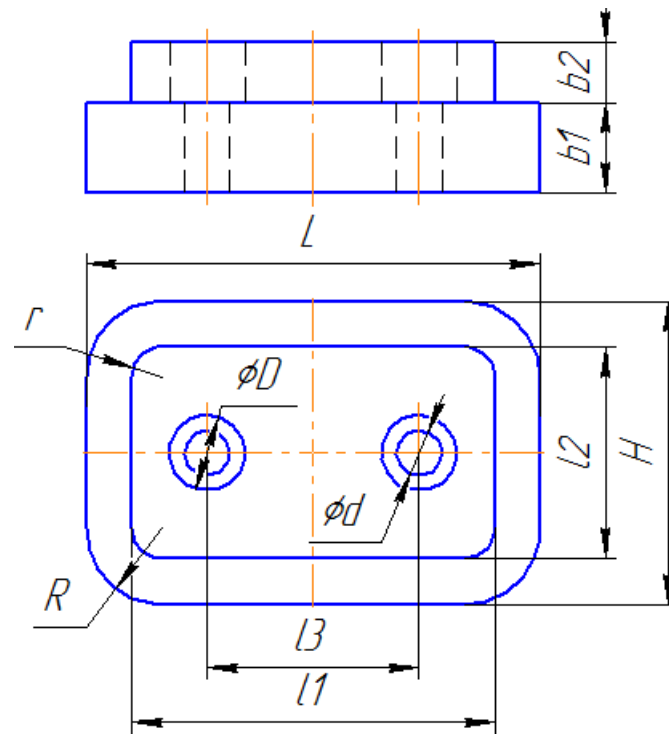
## 1.1 Перечень вопросов и задач для проведения зачета

1. В чем заключается свойство интегрируемости АСТПП?
2. Что не относится к пользовательскому интерфейсу АСТПП? Какая подсистема не относится к обеспечивающим подсистемам АСТПП?
3. Этапы преобразования информации в САПР от конструкторских моделей к технологическим.
4. Что составляет множество исходных элементов структуры ТП механической обработки?
5. Показатели параметров технологического процесса.
6. Что такое процессор и постпроцессор?
7. Показатели параметров технологического процесса сборки.
8. Развития CAD/CAM/CAE – систем
9. Основные составляющие современных CAD/CAM/CAE–систем.
10. CAD – система, как основа автоматизации конструкторского проектирования.
11. CAM – система, как основа автоматизации технологической подготовки производства.
12. Основные составляющие CAD/CAM – системы SprutCAM и их возможности.
13. Характеристики системы SprutCAM.
14. Характеристики системы Компас-3D, Компас ЧПУ Токарный модуль.
15. Характеристики системы T-FLEX.
16. Характеристики системы NCTuner
17. Экономические и научно-технические предпосылки создания и развития CAD/CAM/CAE – систем.
18. Понятие о CAD/CAM-системах и безбумажной технологии проектирования/ производства.
19. Перспективы CAD/CAM/CAE – систем.
20. Ядро геометрического моделирования современных CAD/CAM/CAE – систем.
21. Сравнительные характеристики известных в России CAD/CAM/CAE – систем.

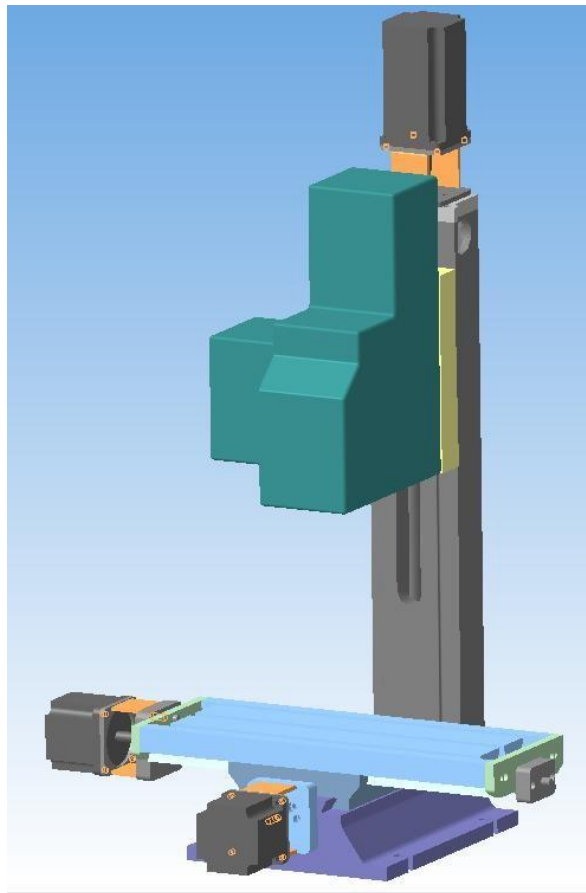
## 1.2 Темы и задания для самостоятельной работы

**Задание №1** Разработка управляющей программы с использованием САПР SprutCAM для детали «Корпус». Таблица с размерами:

Вариант	L	l1	l2	l3	H	b1	b2	D	d	R	r
1	150	120	70	70	100	30	20	25	15	25	10
2	140	110	50	50	80	25	25	20	12	15	10
3	160	120	60	50	90	20	20	26	13	20	5
4	155	115	55	65	70	25	15	20	10	15	5
5	170	140	60	80	100	30	20	40	20	25	15
6	165	130	60	70	90	30	15	30	20	20	10



**Задание №2** Подключить модель малогабаритного фрезерного станка и настроить кинематическую схему.



## Критерии формирования оценок по выполнению заданий 1, 2

- «неудовлетворительно» - обучающийся не справился с задачей;
- «удовлетворительно» - обучающийся решил задачу с недочетами;
- «хорошо» - обучающийся решил правильно задачу, показав развернутое решение;
- «отлично» - обучающийся решил задачу безукоризненно.

**Задание №3** Выполнить реферат/задание и презентацию на заданную тему. № п.п. и № темы назначает преподаватель

Компетенции	№ раздела дисциплины	Наименование тем
<p><b>ПК-11</b> 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>ПК-16</b> Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.</p>	<p>1 Знакомство с системами САМ. Общие сведения.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация САПР</li> <li>2. Виды обеспечения САПР</li> <li>3. Чертежные инструменты</li> <li>4. Иерархия объектов</li> <li>5. Специализированные модули</li> <li>6. Клоны и аналоги AutoCAD</li> <li>7. САМ-системы</li> <li>8. Системы для промышленного дизайна</li> <li>9. Верификация и оптимизация NC-программ</li> <li>10. Компоненты и составляющие PLM</li> <li>11. Выбор САПР</li> <li>12. Специальное оборудование для САПР</li> <li>13. Назначение САМ-системы.</li> <li>14. Структура САМ-системы.</li> <li>15. Состав САМ-системы.</li> </ol>
<p><b>ПК-11</b> 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>ПК-16</b> Способность осваивать</p>	<p>2 Работа с геометрическими моделями</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. Каркасное моделирование</li> <li>17. Поверхностное моделирование</li> <li>18. Твердотельное моделирование</li> <li>19. Табличная параметризация</li> <li>20. Иерархическая параметризация</li> </ol>

<p>на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.</p>		<p>21. Вариационная (размерная) параметризация.</p> <p>22. Геометрическая параметризация</p> <p>23. Установка и запуск САМ-системы.</p> <p>24. Изучение 2D геометрического редактора САМ-системы.</p> <p>25. Работа с 3D моделями САМ-системы.</p> <p>26. Параметры операций в САМ-системе.</p> <p>27. Формирование рабочего задания для каждой операции в САМ-системе.</p> <p>28. Формирование зоны ограничений для каждой операции в САМ-системе.</p>
<p><b>ПК-11</b> 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>ПК-16</b> Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.</p>	<p>3 Работа с кинематическими схемами станков</p>	<p>29. Ассоциативное конструирование</p> <p>30. Объектно-ориентированное конструирование</p> <p>31. Редактор сборок</p> <p>32. Генератор чертежей</p> <p>33. Метод конечных элементов</p> <p>34. Моделирование кинематики</p> <p>35. Электростатика и электродинамика</p> <p>36. Расположение объектов САМ-системы.</p> <p>37. Преобразования моделей САМ-системы.</p> <p>38. Создание вспомогательных зон (ограничения, оснастка) в САМ-систему.</p>
<p><b>ПК-11</b> 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>ПК-16</b> Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий</p>	<p>4 Создание технологических операций</p>	<p>39. Редактор деталей</p> <p>40. Виды обработки</p> <p>41. Цифровое производство</p> <p>42. Вертикаль</p> <p>43. Спрут САМ</p> <p>44. КОМПАС</p> <p>45. Создание локальных систем координат САМ-системы.</p>

<p>изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.</p>		<p>46. Добавление и выбор оборудования в САМ-системе.</p> <p>47. Кинематическая схема станка в САМ-системе.</p> <p>48. Настроечные точки станка в САМ-системе.</p> <p>49. Размещение детали на станке в САМ-системе.</p> <p>50. Типы операций, и их назначение в САМ-системе.</p>
<p><b>ПК-11</b> 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>ПК-16</b> Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.</p>	<p>5 Работа с менеджером библиотек</p>	<p>51. Функции PDM</p> <p>52. Электронное хранилище документов</p> <p>53. Структуризация проекта и классификаторы, классификация документов</p> <p>54. Атрибуты и система поиска</p> <p>55. Разграничение доступа</p> <p>56. Коллективная работа над проектом</p> <p>57. Отчеты и экспорт информации</p> <p>58. Управление нормативно-справочной информацией</p> <p>59. Работа с NCTuner в САМ-системе.</p> <p>60. Заполнение и редактирование базы инструмента в САМ-системе.</p> <p>61. Корректирование, добавление, удаление инструментов в САМ-системе.</p> <p>62. Корректирование, добавление, удаление оправок в САМ-системе.</p> <p>63. Корректирование, добавление, удаление материалов в САМ-системе.</p> <p>64. Визуализация подключаемого инструмента в САМ-системе.</p>
<p><b>ПК-11</b> 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>6 Моделирование обработки</p>	<p>65. Интеграции различных САД-систем</p> <p>66. Автоматическое отслеживание и история создания и управления изменениями</p> <p>67. Передача данных в ERP-системы</p>

<p><b>ПК-16</b> Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.</p>		<p>68. Моделирование токарной обработки</p> <p>69. Моделирование фрезерной обработки</p> <p>70. Моделирование токарно-фрезерной обработки</p> <p>71. Подключение своей базы инструмента в САМ-системе.</p> <p>72. Подключение своей базы инструмента в САМ-системе.</p> <p>73. Создание технологического процесса обработки в САМ-системе.</p> <p>74. Моделирование обработки в САМ-системе.</p> <p>75. Импорт данных из SprutCAM в СПРУТ-ТП.</p>
---	--	---

#### **Задание № 4** Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ с использованием САПР SprutCAM.

План выполнения работы:

Создать 3D модель и ассоциативный чертеж детали в Компас-3D.

1. Загрузить 3D модель детали в САПР SprutCAM.
2. Выбор оборудования для технологической обработки заготовки.
3. Назначение заготовки для детали.
4. Определение обрабатываемых поверхностей и назначение стандартных технологических переходов для обработки заготовки.
5. Назначение параметров инструмента и режимов резания.
6. Построение траекторий перемещения режущего инструмента.
7. Визуализация готовой программы механической обработки детали со съемом материала в режиме «Моделирование».
8. Анализ результатов имитации механической обработки и исправление аварийных ситуаций.
9. Генерация текста управляющей программы (УП).
10. Расшифровка части текста управляющей программы (20 первых строк УП.)

Результаты самостоятельных работ оформляются в виде пояснительной записки с обязательным использованием средств информатики и вычислительной техники. В записке кратко описать основные этапы при выполнении СР. Примерный объем пояснительной записки – 15-30 листов.

Защита СР принимается только при наличии электронного варианта. На защите своего проекта необходимо будет запустить процесс имитации

механической обработки.

Варианты заданий №4:

Все детали выбираются из альбома: Аксарин П.Е. Чертежи  
для детализования.

№ варианта	Деталь	Примечание
1	14.012	
2	15.003	
3	15.008	
4	18.003	
5	23.001	
6	48.002	
7	48.003	
8	48.004	
9	49.003	
10	49.002	
11	52.001	
12	66.004	
13	66.005	
14	67.005	
15	70.008	
16	02.002	
17	04.004	
18	04.005	
19	05.002	



## 2. Критерии оценки

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Компетенция освоена*			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
<p><b>ПК-11.</b> 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>ПК-16.</b> Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.</p>	<p><b>Знания:</b> Стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения маш. производств. Методы и средства геометрического моделирования технических объектов. Тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах. Порядок моделирования продукции и объектов маш. производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.</p>	Перечень вопросов для проведения зачета	Продемонстрировано всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой. Обучающийся изучил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	Продемонстрировано полное знание учебного материала из основной литературы, рекомендованной в программе. Показан систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обнаружены знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, обучающийся знаком с информацией из основной литературы, рекомендованной программой. Допущены погрешности в ответе, но предъявлены знания для их устранения под руководством преподавателя.	Обнаружены пробелы в знаниях основного учебного материала. Обучающийся не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.
	<p><b>Умения:</b> комплектование САМ-систем. Осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства маш. производств. Выполнять работы по моделированию продукции и объектов маш. производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. Применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем маш. производств.</p>	Перечень вопросов для проведения зачета	Продемонстрировано всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой. Обучающийся изучил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	Продемонстрировано полное знание учебного материала из основной литературы, рекомендованной в программе. Показан систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обнаружены знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, обучающийся знаком с информацией из основной литературы, рекомендованной программой. Допущены погрешности в ответе, но предъявлены знания для их устранения под руководством преподавателя.	Обнаружены пробелы в знаниях основного учебного материала. Обучающийся не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.
	<p><b>Навыки:</b> Применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения маш. производств. Работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов. Проектирования типовых технологических операций изготовления маш. продукции. Работы с программной системой для математического и ИМ. Участия в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления маш. изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров ТП для их реализации.</p>	Перечень вопросов для проведения зачета	Продемонстрировано всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой. Обучающийся изучил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	Продемонстрировано полное знание учебного материала из основной литературы, рекомендованной в программе. Показан систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обнаружены знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, обучающийся знаком с информацией из основной литературы, рекомендованной программой. Допущены погрешности в ответе, но предъявлены знания для их устранения под руководством преподавателя.	Обнаружены пробелы в знаниях основного учебного материала. Обучающийся не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
<p><b>ПК-11.</b> 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>ПК-16.</b> Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.</p>	<p><b>Знания:</b> Стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Методы и средства геометрического моделирования технических объектов. Тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах. Порядок моделирования продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.</p>	Задания и требования к выполнению лабораторных работ	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работают самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки.	Задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Обучающиеся используют указанные преподавателем источники знаний. Задание показывает знания обучающихся, и владение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.	Задание выполняется и оформляется при помощи преподавателя или отлично подготовленных и выполненных работ. На выполнение задания затрачивается много времени, и они доделываются во внеаудиторное время. Обучающиеся показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при решении задачи	Показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки обучающегося.
	<p><b>Умения:</b> Проводить обоснованный выбор и комплектование САМ-систем. Осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств. 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>	Задания и требования к выполнению лабораторных работ	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работают самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки.	Задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Обучающиеся используют указанные преподавателем источники знаний. Задание показывает знания обучающихся, и владение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.	Задание выполняется и оформляется при помощи преподавателя или отлично подготовленных и выполненных работ. На выполнение задания затрачивается много времени, и они доделываются во внеаудиторное время. Обучающиеся показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при решении задачи	Показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки обучающегося.
	<p><b>Навыки:</b> Применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения маш. производств. Работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов. Проектирования типовых технологических операций изготовления маш. продукции. Работы с программной системой для математического и имитационного моделирования. Участия в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления маш. изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров ТП для их реализации.</p>	Задания и требования к выполнению лабораторных работ	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работают самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки.	Задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Обучающиеся используют указанные преподавателем источники знаний. Задание показывает знания, и владение умениями, необходимыми для выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.	Задание на работу выполняется и оформляется при помощи преподавателя или отлично подготовленных и выполненных работ. На выполнение задания затрачивается много времени, и они доделываются во внеаудиторное время. Обучающиеся испытывают затруднение при решении задачи	Показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки обучающегося.

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
<p><b>ПК-11.</b> 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>Знания:</b> Стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Методы и средства геометрического моделирования технических объектов. Тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах. Порядок моделирования продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.</p>	Задания и требования к выполнению самостоятельных работ (СР)	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работают самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки	Задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Обучающиеся используют указанные преподавателем источники знаний. Задание показывает знания, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы	Задание выполняется и оформляется при помощи преподавателя или отлично подготовленных и выполненных работ. На выполнение задания затрачивается много времени, и они доделываются во внеаудиторное время. Обучающиеся показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при решении задачи	Показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки обучающегося
	<p><b>Умения:</b> Проводить обоснованный выбор и комплектование САМ-систем. Осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств. 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>	Задания и требования к выполнению самостоятельных работ (СР)	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работают самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки	Задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Обучающиеся используют указанные преподавателем источники знаний. Задание показывает знания, и владение умениями, необходимыми для выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы	Задание на работу выполняется и оформляется при помощи преподавателя или отлично подготовленных и выполненных работ. На выполнение задания затрачивается много времени, и они доделываются во внеаудиторное время. Обучающиеся показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при решении задачи	Показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки обучающегося
	<p><b>Навыки:</b> Применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения маш. производств. Работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов. Проектирования типовых технологических операций изготовления маш. продукции. Работы с программной системой для математического и имитационного моделирования. Участия в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления маш. изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров ТП для их реализации.</p>	Задания и требования к выполнению самостоятельных работ (СР)	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работают самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки	Задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Обучающиеся используют указанные преподавателем источники знаний. Задание показывает знания, и владение умениями, необходимыми для выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы	Задание на работу выполняется и оформляется при помощи преподавателя или отлично подготовленных и выполненных работ. На выполнение задания затрачивается много времени, и они доделываются во внеаудиторное время. Обучающиеся показывают знания, но испытывают затруднение при решении задач	Показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки обучающегося

### **3 Критерии формирования оценок по балльно-рейтинговой системе**

#### **Критерии формирования оценок на зачете**

Согласно балльно-рейтинговой системе: конспект лекций и успешно пройденное тестирование = 20 баллов; выполненные практические задания и контрольные работы = 35 баллов; выполненные лабораторные работы = 25 баллов; презентация/доклад о выполнении самостоятельной работы = 10 баллов.

На зачет задается три вопроса. 10 баллов заслуживает обучающийся, который развернуто и правильно ответил на два вопроса или ответил на три вопроса с небольшими погрешностями или наводящими вопросами.

Оценку «зачтено» автоматически может получить обучающий на ОФО или на ОЗФО при наличии у него 65 и более баллов.

Обучающиеся на ЗФО сдают зачет.