

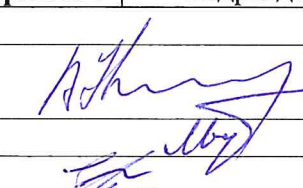
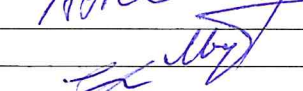
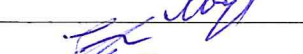
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИШНПТ  
  
Яковлев А.Н.  
«30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

«Разработка управляющих программ в САМ- системах»

Направление подготовки/ специальность	15.04.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении		
Специализация	Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении		
Уровень образования	высшее образование - магистр		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		152	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией		Курсовой проект	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	Отделение материаловедения
Заведующий кафедрой - руководитель Отделения Руководитель ООП Преподаватель			Клименов В.А.
			Мартюшев Н.В.
			Петровский Е.Н.

2020г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК(У)-2.B2	Владеет навыками использования при решении поставленных задач программными пакетами для ЭВМ
		ОПК(У)-2.B4	Владеет навыками использования САПР, инструментальных систем, языков программирования, при решении инженерных задач
		ОПК(У)-2.Y2	Умеет использовать пакеты прикладных программ и компьютерной графики, при решении инженерных и исследовательских задач
		ОПК(У)-2.Y4	Умеет применять САПР, инструментальные системы, языки программирования при решении инженерных и научных задач
		ОПК(У)-2.32	Знает пакеты прикладных программ и компьютерной графики
		ОПК(У)-2.34	Знает системы автоматизированного проектирования САПР, инструментальные системы и языки программирования САПР
ПК(У)-13	Способен применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении	ПК(У)-13.B2	Владеет опытом разработки управляющих программ для станков с ЧПУ
		ПК(У)-13.Y2	Умеет применять новые современные методы разработки управляющих программ для технологических процессов изготовления изделий с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении
		ПК(У)-13.32	Знает новые современные методы разработки управляющих программ для технологических процессов изготовления изделий с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Владеть навыками применения САПР в решении инженерных задач	ОПК(У)-2
РД-2	Владеть методами составления управляющих программ для систем с ЧПУ в современных САМ системах.	ПК(У)-13

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
<b>Раздел 1. Современные САМ – системы.</b>	РД-1, РД-2	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>4</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>30</b>
<b>Раздел 2. Современные методы составления управляющих программ</b>	РД-1, РД-2	Лекции	<b>10</b>
		Практические занятия	<b>14</b>
		Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	<b>90</b>
<b>Раздел 3. Много осевая обработка</b>	РД-1, РД-2	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>16</b>
		Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	<b>96</b>

Содержание разделов дисциплины:

#### Раздел 1. Современные САМ-системы.

##### Темы лекций:

1. *Цель и задачи дисциплины. История создания САМ – систем.*

##### Темы практических занятий:

1. *Изучение интерфейса программы FeatureCAM AFR и SprutCAM.*
2. *Изучение интерфейса программы Power Mill.*

##### Названия лабораторных работ:

1. *Подготовка модели к обработке. Анализ геометрии.*

#### Раздел 2. Современные методы составления управляющих программ

##### Темы лекций:

1. *Автоматизированное составление управляющих программ.*
2. *Прикладные библиотеки. Расширение возможностей рабочих приложений*
3. *Прикладные библиотеки. Расширение возможностей рабочих приложений (продолжение)*
4. *Постпроцессоры в САМ системах.*
5. *Программирование макросов.*

##### Темы практических занятий:

1. *Последовательность действий при создании управляющей программы в САМ системе*
2. *Внешний, внутренний и индивидуальный постпроцессор. Генератор постпроцессоров.*
3. *FeatureCAM AFR. Автоматическое распознавание поверхностей*
4. *FeatureCAM AFR. Настройка распознавания для автоматического составления УП.*

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Разработка управляющей программы для токарной обработки детали в системе FeatureCAM AFR.
2. Разработка управляющей программы для фрезерной обработки детали в системе FeatureCAM AFR.
3. Программирование макросов.
4. Компас API. Создание прикладной библиотеки

### **Раздел 3. Многоосевая обработка**

#### **Темы лекций:**

1. Многоосевая обработка. Станки, стойки, кинематические схемы станков
2. Многоосевая обработка. Основные команды, системы координат, углы Эйлера.

#### **Темы практических занятий:**

1. Четырехосевая фрезерная обработка. Винтовые поверхности с постоянным, простым профилем
2. Четырехосевая фрезерная обработка. Винтовые поверхности со сложным профилем
3. Четырехосевая фрезерная обработка. Поверхности со сложным профилем, переменным шагом направляющей спирали.
4. Пятиосевая фрезерная обработка.
5. Пятиосевая фрезерная обработка. Обработка простых конических поверхностей с эллиптическим сечением.
6. Пятиосевая фрезерная обработка. Обработка стенок с переменным углом наклона
7. Пятиосевая фрезерная обработка. Обработка стенок с переменным углом наклона  
Часть I
8. Пятиосевая фрезерная обработка. Обработка поверхностей Безье. Часть II
9. Пятиосевая фрезерная обработка. Обработка поверхностей Безье. Часть III
10. Пятиосевая фрезерная обработка. Обработка поверхностей Безье Часть IV

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Четырехосевая фрезерная обработка. Поверхности со сложным профилем, переменным шагом направляющей спирали.
2. Обработка канавки шнека конвейера упаковки ампул.
3. Пятиосевая фрезерная обработка. Обработка детали «Кулачковый барабан».

### **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсового проекта;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

1. Кузьмин, Александр Васильевич. Основы программирования систем числового программного управления : учебное пособие / А. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. — Старый Оскол: ТНТ, 2012. — 240 с.. — Библиогр.: с. 238-239.. — ISBN 978-5-94178-337-3
2. Ловыгин, Андрей Анатольевич. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система / А. А. Ловыгин, Л. В. Теверовский. — 4-е изд.. — Москва: ДМК Пресс, 2015. — 280 с.: ил.. — ISBN 978-5-97060-123-5.
3. Ли, Кунву. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) : пер. с англ. / К. Ли. — СПб.: Питер, 2004. — 560 с.: ил.. — Библиогр.: с. 541-550. — Алфавитный указатель: с. 551-559.. — ISBN 5-94723-770-9.

#### Дополнительная литература

1. CAD/CAM/CAE Observer Информационно-аналитический PLM-журнал: / CAD/CAM Media Publishing . — Рига : CAD/CAM Media Publishing

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

2. SprutCAM - Обучающие и демонстрационные видеоролики программного обеспечения SprutCAM - <https://clck.ru/N8mxe>
3. FeatureCAM – начало работы- <https://clck.ru/N8mws>
4. FeatureCAM - видеоуроки <https://clck.ru/N8n2s>

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – <https://kodeks.ru/>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Ake!Pad; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education;
2. Google Chrome;
3. Mozilla Firefox ESR.
4. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
5. Document Foundation LibreOffice;
6. Zoom Zoom.
7. Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD
8. SprutCAM, SprutCAD, NCTuner, СПРУТ-ТП, СПРУТ-ОКП, СПРУТ

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего	Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.;

	контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 учебный корпус №16А учебная аудитория 304	Проектор - 1 шт.; Телевизор - 2 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 учебный корпус №16А учебная аудитория 203	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Компьютер - 20 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 аудитория 101Б	Учебный комплекс системы числового программного управления (ЧПУ) Heidenhain TN - 1 шт.; Фрезерно-гравировальный миницентр - 1 шт.; Интерактивный учебный класс - 1 шт.; Гравировально-фрезерная машина Roland JWX-10 - 1 шт.; Компьютер - 15 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.04.01 Машиностроение (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Ст. преподаватель		Петровский Е.Н.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий (протокол №35 от 29.06.2020).

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения,  
д.т.н, профессор

  
подпись /Клименов В.А./

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения Материаловедения (протокол)
2020/2021	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	протокол № 35 от 29.06.2020