

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Гузеев В. И.	
Пользователь: guzeevvi	
Дата подписания: 26.05.2023	

В. И. Гузеев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.М0.08.02 Системы сквозного компьютерного проектирования в машиностроении

**для направления** 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**уровень** Магистратура

**магистерская программа** Обеспечение эффективности киберфизических систем и технологий в машиностроении

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Технологии автоматизированного машиностроения

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1045

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Гузеев В. И.	
Пользователь: guzeevvi	
Дата подписания: 26.05.2023	

В. И. Гузеев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Нуркенов А. Х.	
Пользователь: nirkennovak	
Дата подписания: 25.05.2023	

А. Х. Нуркенов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель - обучение студентов программированию станков с ЧПУ в системах автоматизированной технологической подготовки производства. Задачи: 1 Обучение программированию токарных станков с ЧПУ Fanuc. 2 Обучение программированию токарных станков с ЧПУ Sinumerik. 3 Обучение программированию токарно-фрезерных станков с ЧПУ Fanuc. 4 Обучение программированию фрезерных станков с ЧПУ Fanuc. 5 Обучение программированию фрезерных станков с ЧПУ Sinumerik. 6 Обучение программированию операций механической обработки на базе роботизированных технологических комплексов KUKA.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина направлена на обучение студентов методам программирования станков с ЧПУ и роботизированных технологических комплексов с применением САМ-систем. Полученные знания позволяют разрабатывать студентам технологическую документацию и управляющие программы для токарных, токарно-фрезерных, фрезерных станков с ЧПУ и роботизированных технологических комплексов, обеспечивающих требования ЕСТД и технологичность операций механической обработки.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий, технологических процессов и производств, с использованием современных цифровых систем автоматизированного проектирования, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств	Знает: - Принципы построения технологических процессов с применением САРР-систем; - Методику выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности с применением САРР-систем; - Методику расчета нормативов расхода материалов, инструментов, энергии на выполнение технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности с применением САРР-систем; Умеет: - Использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов для машиностроительных изделий высокой сложности; - Использовать САРР-системы для нормирования технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Использовать САРР-системы для расчета норм расхода материалов, инструментов, энергии в технологических операциях изготовления машиностроительных

	<p>изделий высокой сложности; Имеет практический опыт: - Выбора с применением СAPP-, ERP-систем стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Выбора с применением СAPP-систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Расчета с использованием СAPP-систем норм времени, материалов, инструментов, энергии на технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;</p>
<p>ПК-5 Способен выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения, обеспечивать эффективность, качество и производительность киберфизических систем и технологий на основе современных методов, средств и систем автоматизированного проектирования</p>	<p>Знает: - Основные принципы работы в CAD-системах; - CAD-системы, их функциональные возможности; - Основные принципы работы в СAPP-системах; - СAPP-системы, их функциональные возможности для проектирования сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ; - Основные принципы работы в САМ-системах; - САМ-системы, их функциональные возможности для разработки управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ; Имеет практический опыт: - Разработки и редактирования с применением; CAD-систем моделей элементов технологической системы, необходимых для разработки управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Технологическое обеспечение качества, Роботизация в киберфизических системах, Автоматизированное проектирование деталей и механизмов в CAD-системах, Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства, Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением</p>	<p>Средства и методы управления качеством жизненного цикла изделия в машиностроении, Конструкторско-технологические расчеты численными методами, Информационно-измерительные и управляющие системы в машиностроении</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Автоматизированное проектирование деталей и механизмов в CAD-системах	Знает: - CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования электронных

	<p>моделей; Умеет: - Использовать CAD-системы для разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы; , - Использовать CAD-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий высокой сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки;- Использовать CAD- и CAPP- системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; Имеет практический опыт: - Разработки и редактирование с применением; CAD-систем электронных моделей элементов технологической системы; , - Выбора с применением CAD, CAPP-систем вида и методов изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий высокой сложности;- Разработки с применением CAD-, CAPP-систем единичных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;- Оформления с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;</p>
Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства	<p>Знает: - Принципы выбора технологической оснастки;,, - Основные средства технологического оснащения,используемые втехнологических процессах изготовления машиностроительных изделий высокой сложности, и принципы их работы;- Технологические возможности средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;- Принципы выбора средств технологического оснащения;,, - Основные средства технологического оснащения, применяемые в сложных операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ, принципы их работы и технологические возможности; Умеет: - Определять возможности технологической оснастки;-Устанавливать основные требования к специальному приспособлениям для установки заготовок на станках с целью реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;,, - Устанавливать основные требования к специальному средствам технологического оснащения, разрабатываемым для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; Имеет практический опыт:</p>

	<p>Выбора стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; - Разработки технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;</p>
Роботизация в киберфизических системах	<p>Знает: - Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы его работы; - Принципы выбора технологического оборудования; - Основные средства автоматизации и роботизации применяемые в киберфизических системах</p> <p>Умеет: - Определять возможности технологического оборудования; Имеет практический опыт: - Выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения высокой сложности;</p>
Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением	<p>Знает: - Существующие методы анализа и синтеза конструкций; - Основные этапы разработки конструкторской документации и классификацию параметров и показателей технологического оборудования; Умеет: - Устанавливать основные требования к специальным средствам технологического оснащения, разрабатываемым для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; , - Формулировать цели и задачи на проектирование в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства; Имеет практический опыт: - Навыками формулирования технического задания на проектирование технических объектов;</p>
Технологическое обеспечение качества	<p>Знает: - Устанавливать основные требования к специальным контрольно-измерительным приборам и инструменту, используемым для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; , - Последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий; - Основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий серийного (массового) производства; - Основные показатели количественной оценки технологичности конструкции серийного (массового)</p>

производства; - Характерные значения количественных показателей технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства, изготавливаемых организацией; - Технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности; - Принципы выбора технологических баз; - Типовые схемы базирования заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства; - Типовые схемы базирования заготовок машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства; - Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; - Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; Умеет: - Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Использовать САПР-системы для расчета припусков и промежуточных размеров на обработку поверхностей машиностроительных изделий высокой сложности; , - Выявлять нетехнологичные элементы конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; - Использовать прикладные компьютерные программы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; - Выявлять конструктивные особенности машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства, влияющие на выбор метода получения заготовки; - Выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; - Выбирать схемы базирования деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; - Выбирать технологические режимы технологических операций; - Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; Имеет практический опыт: - Расчета с применением САПР-систем значений

		припусков и промежуточных размеров на обработку поверхностей машиностроительных изделий высокой сложности; - Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; , - Анализа технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства;;- Разработки технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства;- Выбора схем установки деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;- Составления технических заданий на разработку средств технологического оснащения второй очереди для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;- Назначения технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;- Анализ реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства с целью проверки обеспечения заданных технических требований;- Корректировка технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;
--	--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 81,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>		
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	64
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	98,5	98,5
Выполнение практических занятий	98,5	98,5

Консультации и промежуточная аттестация	1,5	1,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Анализ базовых функций станков с ЧПУ (G и M коды)	8	4	4	0
2	Анализ продвинутых функций станков с ЧПУ (программирование в циклах)	8	4	4	0
3	Интерфейс САМ-системы ADEM	4	4	0	0
4	Алгоритм проектирования управляющей программы для токарных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM	8	0	8	0
5	Алгоритм проектирования управляющей программы для токарно-фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM	8	0	8	0
6	Алгоритм проектирования управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM	8	0	8	0
7	Интерфейс САМ-системы SolidCAM	4	4	0	0
8	Алгоритм проектирования управляющей программы для токарных станков с ЧПУ в САМ-системе SolidCAM	4	0	4	0
9	Алгоритм проектирования управляющей программы для токарно-фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе SolidCAM	4	0	4	0
10	Алгоритм проектирования управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе SolidCAM (iMachining 2D)	4	0	4	0
11	Алгоритм проектирования управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе SolidCAM (iMachining 3D)	4	0	4	0
12	Алгоритм проектирования управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе SolidCAM (высокоскоростная обработка поверхностей HSS)	4	0	4	0
13	Алгоритм проектирования управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе SolidCAM (скоростная 3D обработка HSR/HSM)	4	0	4	0
14	Программирование управляющих программ для роботизированных технологических комплексов KUKA	8	0	8	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Рассматриваются базовые функции станков с ЧПУ (G и M коды) в системе программирования ISO	4
2	2	Рассматриваются продвинутые функции станков с ЧПУ (программирование в циклах) в системах программирования Fanuc и Sinumerik, включая: - токарные циклы точения (внутренне и наружное); - циклы сверления (глубокого и за проход); - циклы фрезерования (для токарных и фрезерных станков с ЧПУ).	4
3	3	Рассматривается интерфейс САМ-системы ADEM, включая параметры: -	4

		место обработки; - инструмент; - параметры обработки.	
4	7	Рассматривается интерфейс САМ-системы SolidCAM, включая параметры: - задание оснастки; - эскиз токарной геометрии; - токарная обработка; - торцевая токарная обработка; - точение канавок.	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Написание кода управляющей программы на языке программирования ISO с базовыми функциями Fanuc и Sinumerik.	4
2	2	Написание кода управляющей программы на языке программирования ISO с продвинутыми функциями Fanuc и Sinumerik.	4
3	4	Написание управляющей программы для токарных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM	4
4	4	Написание управляющей программы для токарных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM	4
5	5	Написание управляющей программы для токарно-фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM	4
6	5	Написание управляющей программы для токарно-фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM	4
7	6	Написание управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM	4
8	6	Написание управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM	4
9	8	Написание управляющей программы для токарных станков с ЧПУ в САМ-системе SolidCAM	4
10	9	Написание управляющей программы для токарно-фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе SolidCAM	4
11	10	Написание управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе SolidCAM (iMachining 2D)	4
12	11	Написание управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе SolidCAM (iMachining 3D)	4
13	12	Написание управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе SolidCAM (высокоскоростная обработка поверхностей HSS)	4
14	13	Написание управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе SolidCAM (скоростная 3D обработка HSR/HSM)	4
15	14	Написание управляющих программ для роботизированных технологических комплексов KUKA	4
16	14	Написание управляющих программ для роботизированных технологических комплексов KUKA	4

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

	Выполнение СРС
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав,

Выполнение практических занятий	1 Руководство по проведению лабораторного практикума. Часть 1 chrome-extension://efaidnbmnnibrscajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fadem.ru%2F
	2 Руководство по проведению лабораторного практикума. Часть 2 chrome-extension://efaidnbmnnibrscajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fadem.ru%2F
	3 Руководство по проведению лабораторного практикума. Часть 3 chrome-extension://efaidnbmnnibrscajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fadem.ru%2F

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления
1	2	Текущий контроль	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1. Проектирование технологического процесса токарной обработки на станке с ЧПУ в CAM-системе ADEM	1	5	1 Построено дерево технологического процесса с ЧПУ, включая выбор заготовки, начальной точки обработки, инструмент, параметры, схема обработки - 2 балла. 2 Корректно назначены параметры токарных переходов обработки, инструмент, параметры, схема обработки - 1 балл. 3 Корректно отработана визуализация обработки чертежом - 1 балл. При выполнении п/п 1-3 баллы суммируются. Максимальный балл - 5. В случае выявления ошибок по каждому п/п оценка
2	2	Текущий контроль	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2. Проектирование технологического процесса фрезерной обработки на станке с ЧПУ в CAM-системе ADEM	1	5	1 Построено дерево технологического процесса с ЧПУ, включая выбор заготовки, начальной точки обработки, инструмент, параметры, схема обработки - 2 балла. 2 Корректно назначены параметры фрезерных переходов обработки, инструмент, параметры, схема обработки - 1 балл. 3 Корректно отработана визуализация обработки чертежом - 1 балл. При выполнении п/п 1-3 баллы суммируются. Максимальный балл - 5. В случае выявления ошибок по каждому п/п оценка
3	2	Текущий контроль	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3. Проектирование технологического процесса токарно-фрезерной обработки на станке с ЧПУ в CAM-системе ADEM	1	5	1 Построено дерево технологического процесса с ЧПУ, включая выбор заготовки, начальной точки обработки, инструмент, параметры, схема обработки - 2 балла. 2 Корректно назначены параметры токарно-фрезерных переходов обработки, включая место обработки, инструмент, параметры, схема обработки - 1 балл. 3 Корректно отработана визуализация обработки чертежом - 1 балл. При выполнении п/п 1-3 баллы суммируются. Максимальный балл - 5. В случае выявления ошибок по каждому п/п оценка
4	2	Курсовая работа/проект	Курсовое проектирование технологического	-	5	В ходе выполнения курсовой работы студенту выдаются эскизом детали на бумажном носителе. Пояснительная записка оформляется по СТО ЮУрГУ

			процесса для станков с ЧПУ на базе САМ-системы ADEM (построение модели детали)			( <a href="https://www.susu.ru/sites/default/files/book/standart_k-2008_yuurgu.pdf">https://www.susu.ru/sites/default/files/book/standart_k-2008_yuurgu.pdf</a> ) Файл технологического процесса оформляется в электронном виде в формате PDF. Построение в CAD-системе модели детали в соответствии с заданными параметрами. Оценивается правильность построенной модели детали, правильность выбора операций и переходов в САМ-системе: Правильно – 5 баллов; построение модели детали с ошибками – 3 балла; построение модели детали с ошибками – 3 балла. Максимальное количество баллов – 5.
5	2	Курсовая работа/проект	Курсовое проектирование технологического процесса для станков с ЧПУ на базе САМ-системы ADEM (построение базового маршрута технологического процесса)	-	5	Построение дерева технологического процесса с настройкой параметров формирования траектории движения инструмента, САМ-систему исходной информации (системы координат, режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскости базирования, инструментов, защищенные зоны станка).  Файл технологического процесса оформляется в электронном виде в формате PDF.  Оценивается правильность выбора операций, технологических параметров: Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.
6	2	Курсовая работа/проект	Курсовое проектирование технологического процесса для станков с ЧПУ на базе САМ-системы ADEM (виртуальная верификация управляемой программы в САМ-системе )	-	5	По результатам проектирования технологического процесса: - отладку и корректировку технологических параметров станка с ЧПУ; - устанавливает технологические режимы программы различной сложности; - устанавливает нормы времени на технологические процессы различной сложности; - использует САМ-систему для создания программы обработки; - использует САМ-систему для постпроцессорной обработки с целью её адаптации к конкретному станку с ЧПУ.  Файл технологического процесса оформляется в электронном виде в формате PDF.  Виртуальная верификация управляемой программы в САМ-системе ADEM.  Оценивается правильность верификации управляемой программы в САМ-системе ADEM: Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.
7	2	Проме-	Экзамен	-	20	Оценка за экзамен ставится за процент рейтинга, равного



	изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;					
ПК-2	Имеет практический опыт: - Выбора с применением СAPP -, ERP-систем стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Выбора с применением СAPP- систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Расчета с использованием СAPP-систем норм времени, материалов, инструментов, энергии на технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;		+			
ПК-5	Знает: - Основные принципы работы в CAD-системах; - CAD-системы, их функциональные возможности; - Основные принципы работы в СAPP-системах; - СAPP-системы, их функциональные возможности для проектирования сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ; - Основные принципы работы в САМ-системах; - САМ-системы, их функциональные возможности для разработки управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;		+++++			
ПК-5	Имеет практический опыт: - Разработки и редактирования с применением; CAD-систем моделей элементов технологической системы, необходимых для разработки управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;		+++++			

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Мазеин, П. Г. Сквозное автоматизированное проектирование в CAD/CAM системах [Текст] учеб. пособие П. Г. Мазеин, А. В. Шаламов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и инструмент компьютеризир. пр-ва ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 78, [1] с. ил. электрон. версия

#### б) дополнительная литература:

1. Ли, К. Основы САПР: CAD/CAM/CAE К. Ли. - СПб. и др.: Питер, 2004. - 559 с.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. СТИН науч.-техн. журн. ТОО "СТИН" журнал. - М., 1935-
2. Вестник машиностроения науч.-техн. и произв. журн. ООО "Издво "Машиностроение" журнал. - М.: Машиностроение, 1944-

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в CAD/CAM/CAPP системе ADEM. Часть 3.
2. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в CAD/CAM/CAPP системе ADEM. Часть 1.
3. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в CAD/CAM/CAPP системе ADEM. Часть 2.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в CAD/CAM/CAPP системе ADEM. Часть 3.
2. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в CAD/CAM/CAPP системе ADEM. Часть 1.
3. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в CAD/CAM/CAPP системе ADEM. Часть 2.

### **Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	eLIBRARY.RU	Дьяконов, А. А. CAD/CAM/CAE/CAPP-системы в машиностроении : Учебное пособие / А. А. Дьяконов, А. Х. Нуркенов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Южно-Уральский государственный университет, Кафедра технологии автоматизированного машиностроения. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 169 с. <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=41673181">https://elibrary.ru/item.asp?id=41673181</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Экзамен	236 (Л.к.)	Персональные компьютеры, проектор, МФУ
Пересдача	236 (Л.к.)	Персональные компьютеры, проектор, МФУ
Лекции	236 (Л.к.)	Персональные компьютеры, проектор, МФУ
Практические занятия и семинары	234 (Л.к.)	Персональные компьютеры, проектор, МФУ, имитаторы станков с ЧПУ, учебные станки с ЧПУ