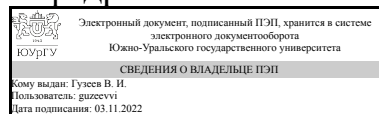


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



В. И. Гузев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М2.08.02 Системы сквозного компьютерного проектирования в машиностроении

для направления 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

уровень Магистратура

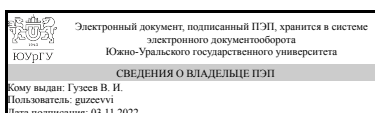
магистерская программа Обеспечение эффективности киберфизических систем и технологий в машиностроении

форма обучения очная

кафедра-разработчик Технологии автоматизированного машиностроения

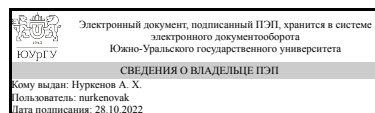
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1045

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



В. И. Гузев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



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 позволят 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 системы 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

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

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

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

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

Дисциплина	Требования
Роботизация в киберфизических системах	Знает: - Основное технологическое

	<p>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>
<p>Технологическое обеспечение качества</p>	<p>Знает: - 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) 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;,- Устанавливать основные требования к специальным контрольно-измерительным приборам и инструменту, используемым для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; Умеет: - Выявлять нетехнологичные элементы конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;- Использовать прикладные компьютерные программы для выявления нетехнологичных</p>

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;; - Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Использовать САРР-системы для расчета припусков и промежуточных размеров на обработку поверхностей машиностроительных изделий высокой сложности; Имеет практический опыт: - 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;;

	<p>- Расчета с применением САРР-систем значений припусков и промежуточных размеров на обработку поверхностей машиностроительных изделий высокой сложности; - Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;</p>
<p>Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением</p>	<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>
<p>Автоматизированное проектирование деталей и механизмов в САД-системах: проектное обучение</p>	<p>Знает: - САД-системы, их функциональные возможности для проектирования электронных моделей; Умеет: - Использовать САД-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий высокой сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки;- Использовать САД- и САРР- системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; , - Использовать САД-системы для разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы; Имеет практический опыт: - Выбора с применением САД, САРР-систем вида и методов изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий высокой сложности;- Разработки с применением САД-, САРР-систем единичных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;- Оформления с применением САД-, САРР-, PDM-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; , - Разработки и редактирование с применением; САД-систем электронных моделей элементов технологической системы;</p>
<p>Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства</p>	<p>Знает: - Принципы выбора технологической оснастки; , - Основные средства технологического оснащения, применяемые в</p>

	<p>сложных операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ, принципы их работы и технологические возможности; , - 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; Умеет: - Определять возможности технологической оснастки;- Устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках с целью реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; , - Устанавливать основные требования к специальным средствам технологического оснащения, разрабатываемым для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; Имеет практический опыт: 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>
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 93,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80
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>	86,5	86,5
Выполнение практических занятий	86,5	86,5

Консультации и промежуточная аттестация	13,5	13,5
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 продвинутое 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://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fadem.ru% 2 Руководство по проведению лабораторного практикума. Часть 2 chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fadem.ru% 3 Руководство по проведению лабораторного практикума. Часть 3 chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fadem.ru%
---------------------------------	---

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-местр	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 САМ-системе ADEM	1	5	1 Построено дерево технологического процесса с токарной обработкой на станке с ЧПУ, включая выбор заготовки, начальной точки обработки, инструмента, параметров, схема обработки - 2 балла. 2 Корректно назначены параметры токарных переходов, место обработки, инструмент, параметры, схема обработки - 1 балл. 3 Корректно отработана визуализация обработки детали - 1 балл. При выполнении п/п 1-3 баллы суммируются. Максимальный балл - 5. В случае выявления ошибок по каждому п/п оценка выставляется по наименьшему значению.
2	2	Текущий контроль	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2. Проектирование технологического процесса фрезерной обработки на станке с ЧПУ в САМ-системе ADEM	1	5	1 Построено дерево технологического процесса с фрезерной обработкой на станке с ЧПУ, включая выбор заготовки, начальной точки обработки, инструмента, параметров, схема обработки - 2 балла. 2 Корректно назначены параметры фрезерных переходов, место обработки, инструмент, параметры, схема обработки - 1 балл. 3 Корректно отработана визуализация обработки детали - 1 балл. При выполнении п/п 1-3 баллы суммируются. Максимальный балл - 5. В случае выявления ошибок по каждому п/п оценка выставляется по наименьшему значению.
3	2	Текущий контроль	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3. Проектирование технологического процесса токарно-фрезерной обработки на станке с ЧПУ в САМ-системе ADEM	1	5	1 Построено дерево технологического процесса с токарно-фрезерной обработкой на станке с ЧПУ, включая выбор заготовки, начальной точки обработки, инструмента, параметров, схема обработки - 2 балла. 2 Корректно назначены параметры токарно-фрезерных переходов, место обработки, инструмент, параметры, схема обработки - 1 балл. 3 Корректно отработана визуализация обработки детали - 1 балл. При выполнении п/п 1-3 баллы суммируются. Максимальный балл - 5. В случае выявления ошибок по каждому п/п оценка выставляется по наименьшему значению.
4	2	Курсовая работа/проект	Курсовое проектирование технологического процесса	-	5	В ходе выполнения курсовой работы студенту выдается задание на выполнение работы, включающее эскиз детали на бумажном носителе. Пояснительная записка оформляется по СТО ЮУрП.

			процесса для станков с ЧПУ на базе САМ-системы АДЕМ (построение модели детали)			<p>(https://www.susu.ru/sites/default/files/book/standart_k-2008_yuurgu.pdf)</p> <p>Файл технологического процесса оформляется в эле...</p> <p>Построение в САД-системе модели детали в соотве...</p> <p>Оценивается правильность построенной модели детали операций и переходов в САМ-системе:</p> <p>Правильно – 5 баллов; построение модели детали с... балла; построение модели детали с ошибками – 3 балла; построение модели детали с ошибками – 3 балла.</p> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p>
5	2	Курсовая работа/проект	Курсовое проектирование технологического процесса для станков с ЧПУ на базе САМ-системы АДЕМ (построение базового маршрута технологического процесса)	-	5	<p>Построение дерева технологического процесса с на... формированием траектории движения инструмента, САМ-систему исходной информации (системы коор... режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскост... инструментов, защищенные зоны станка).</p> <p>Файл технологического процесса оформляется в эле...</p> <p>Оценивается правильность выбора операций, техно... параметров:</p> <p>Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными... ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>По результатам проектирования технологического п... - отладку и корректировку технологических параметр... станка с ЧПУ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливает технологические режимы программ... средней и высокой сложности; - устанавливает нормы времени на технологические... средней и высокой сложности; - использует САМ-систему для создания программ н... обработки; - использует САМ-систему для постпроцессорной о... целью её адаптации к конкретному станку с ЧПУ.
6	2	Курсовая работа/проект	Курсовое проектирование технологического процесса для станков с ЧПУ на базе САМ-системы АДЕМ (виртуальная верификация управляющей программы в САМ-системе)	-	5	<p>Файл технологического процесса оформляется в эле...</p> <p>Виртуальная верификация управляющей программы АДЕМ.</p> <p>Оценивается правильность верификации управляющ... Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными... ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>По результатам верификации студент также:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществляет отладку и корректировку технологи... программы для станка с ЧПУ; - использует САМ-систему для симуляции программ... обработки; - использует САМ-систему для симуляции постпроц... программы с целью её адаптации к конкретному ста...
7	2	Проме-	Экзамен	-	20	Оценка за экзамен ставится за процент рейтинга, ра...

		жуточная аттестация			<p>повысить свою оценку путем письменной сдачи экзамена. Экзаменационные вопросы оцениваются по следующим критериям:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дан ответ на 2 вопроса, полно и развернуто раскрыты все элементы, составляющие содержание каждого вопроса; профессиональная терминология – 10 баллов за 1 вопрос; – дан ответ на 2 вопроса, полно и развернуто раскрыты все элементы, составляющие содержание вопроса; некорректная профессиональная терминология – 8 баллов за вопрос; – дан ответ на 1 вопрос, полно и развернуто раскрыты все элементы, составляющие содержание вопроса; некорректная профессиональная терминология – 6 баллов за вопрос; – нет ответа на 2 вопроса – 0 баллов. <p>При необходимости, для определения названных выше критериев, устно за дасть студенту уточняющие вопросы.</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен – 20 баллов.</p>
--	--	---------------------	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	Защита курсового проекта проводится в устном виде ответами на вопросы комиссии, после выполнения всех этапов работы и оформления письменного отчета. На защите студент коротко (до 10 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы по курсовому проекту.	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	Экзамен проводится в виде письменного ответа на вопросы после выполнения всех практических и лабораторных работ. Во время экзамена студент письменно опрашивается по вопросам, вынесенным на экзамен. Экзаменационный билет содержит два вопроса. Подготовка письменного ответа по вопросам билета производится в течение 30 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-2	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;							
ПК-2	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 изделий высокой сложности;								
ПК-2	Имеет практический опыт: - Выбора с применением САРР -, ERP-систем стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Выбора с применением САРР- систем технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Расчета с использованием САРР-систем норм времени, материалов, инструментов, энергии на технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;	+							
ПК-5	Знает: - Основные принципы работы в САД-системах; - САД-системы, их функциональные возможности; - Основные принципы работы в САРР-системах; - САРР-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; САД-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 САД/САМ 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: САД/САМ/САЕ 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 "Изд-во "Машиностроение" журнал. - М.: Машиностроение, 1944-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в САД/САМ/САРР системе АДЕМ. Часть 3.
2. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в САД/САМ/САРР системе АДЕМ. Часть 1.
3. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в САД/САМ/САРР системе АДЕМ. 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. https://elibrary.ru/item.asp?id=41673181

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 ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	236 (Л.к.)	Персональные компьютеры, проектор, МФУ
Экзамен	236 (Л.к.)	Персональные компьютеры, проектор, МФУ
Пересдача	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