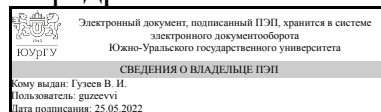


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



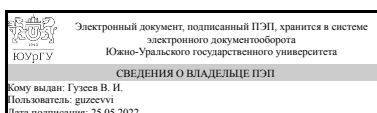
В. И. Гузев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.08.02 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

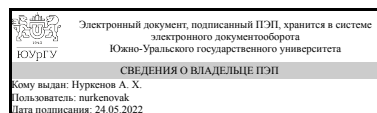
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1045

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

	<p>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;</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 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;</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 САД-системах, Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением, Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства</p>	<p>Конструкторско-технологические расчеты численными методами, Информационно-измерительные и управляющие системы в машиностроении, Применение метода конечных элементов в технологических задачах, Средства и методы управления качеством жизненного цикла изделия в машиностроении</p>

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

Дисциплина	Требования
Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства	Знает: - Основные средства технологического оснащения,используемые втехнологических

	<p>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;, - Принципы выбора технологической оснастки;, - Основные средства технологического оснащения, применяемые в сложных операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ, принципы их работы и технологические возможности; Умеет: - Устанавливать основные требования к специальным средствам технологического оснащения, разрабатываемым для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;, - 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; 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>
<p>Автоматизированное проектирование деталей и механизмов в САД-системах</p>	<p>Знает: - САД-системы, их функциональные возможности для проектирования электронных моделей; Умеет: - Использовать САД-системы для разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы; , - 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; Имеет практический опыт: - Разработки и редактирование с применением; САД-систем электронных моделей элементов технологической системы; , - Выбора с применением САД, САРР-систем вида и методов изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий высокой</p>

	<p>сложности;- Разработки с применением САД-, САРР-систем единичных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности;- Оформления с применением САД-, САРР-, РДМ-систем технологической документации на технологические процессы 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>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</p>

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 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 САПР-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

	<p>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;,- - 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>
Роботизация в киберфизических системах	<p>Знает: - Основные средства автоматизации и роботизации применяемые в киберфизических системах, - Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы его работы;- Принципы выбора технологического оборудования; Умеет: - Определять возможности технологического оборудования; Имеет практический опыт: - Выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения высокой сложности;</p>

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
		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>	98,5	98,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	

Выполнение практических занятий	98,5	98.5
Консультации и промежуточная аттестация	3,5	3,5
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: - место обработки; - инструмент; - параметры обработки.	4
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, места токарного перехода - 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
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, места фрезерного перехода - 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
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, типы переходов - 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
4	2	Курсовая работа/проект	Курсовое проектирование	-	5	В ходе выполнения курсовой работы студенту выдается задание на эскиз детали на бумажном носителе.

			технологического процесса для станков с ЧПУ на базе САМ-системы ADEM (построение модели детали)			<p>Пояснительная записка оформляется по СТО ЮУрП (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: Правильно – 5 баллов; построение модели детали с... балла; построение модели детали с ошибками – 3 ба... баллов. Максимальное количество баллов – 5.</p>
5	2	Курсовая работа/проект	Курсовое проектирование технологического процесса для станков с ЧПУ на базе САМ-системы ADEM (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, плоско... инструментов, защищенные зоны станка).</p> <p>Файл технологического процесса оформляется в эле...</p> <p>Оценивается правильность выбора операций, техно... параметров: Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными... ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 ба... Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>По результатам проектирования технологического п... - отладку и корректировку технологических парамет... станка с ЧПУ; - 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.</p>
6	2	Курсовая работа/проект	Курсовое проектирование технологического процесса для станков с ЧПУ на базе САМ-системы ADEM (виртуальная верификация управляющей программы в САМ-системе)	-	5	<p>Файл технологического процесса оформляется в эле...</p> <p>Виртуальная верификация управляющей программы ADEM.</p> <p>Оценивается правильность верификации управляющ... Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными... ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 ба... Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>По результатам верификации студент также: - осуществляет отладку и корректировку технологи... программы для станка с ЧПУ; - использует САМ-систему для симуляции програм... обработки; - использует САМ-систему для симуляции постпроц... программы с целью её адаптации к конкретному ста...</p>

7	2	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	20	<p>Оценка за экзамен ставится за процент рейтинга, ра повысить свою оценку путем письменной сдачи экз экзаменационные вопросы оценивается по следующ</p> <p>– дан ответ на 2 вопроса, полно и развёрнуто раскры элементов, составляющих содержание каждого вопр</p> <p>профессиональная терминология – 10 баллов за 1 во</p> <p>– дан ответ на 2 вопроса, полно и развёрнуто раскры элементов, составляющих содержание вопроса; нек</p> <p>профессиональная терминология – 8 балла за вопро</p> <p>– дан ответ на 1 вопрос, полно и развёрнуто раскры элементов, составляющих содержание вопроса; нек</p> <p>профессиональная терминология – 6 балла за вопро</p> <p>– нет ответа на 2 вопроса – 0 баллов.</p> <p>При необходимости, для определения названных вы устно за дать студенту уточняющие вопросы.</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен – 20 ба</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 2.
2. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в САД/САМ/САРР системе АДЕМ. Часть 3.
3. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в САД/САМ/САРР системе АДЕМ. Часть 1.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

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
Практические занятия и семинары	234 (Л.к.)	Персональные компьютеры, проектор, МФУ, имитаторы станков с ЧПУ, учебные станки с ЧПУ
Экзамен	236 (Л.к.)	Персональные компьютеры, проектор, МФУ
Пересдача	236 (Л.к.)	Персональные компьютеры, проектор, МФУ
Лекции	236 (Л.к.)	Персональные компьютеры, проектор, МФУ