ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

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.М0.07.01 Конструкторско-технологические расчеты численными методами
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.

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,
д.техн.н., проф., профессор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Щуров И. А.
Пользователь: shchurovia
Дата подписания: 26.05.2023

И. А. Щуров

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Овладение магистрами техники и технологий направления подготовки 15.04.05 технологиями разработки проектов машиностроительных изделий, технологических процессов и производств, с использованием современных цифровых систем автоматизированного проектирования, включая численные методы расчета, а именно: методы проектирования процессов формообразования и элементов технологических систем с использованием метода конечных элементов, метода конечных разностей и численного геометрического моделирования. Задачи дисциплины: освоение приемов численного моделирования физических явлений в механообработке с использованием метода конечных элементов, метода конечных разностей; применение численного геометрического моделирования в задачах формообразования для последующего получения конечно-элементных, конечно-разностных или SPH моделей.

Краткое содержание дисциплины

Математические основы и программные средства для решения конструкторско-технологических задач на основе численных методов: метода конечных элементов, метода конечных разностей для решения физических задач и дискретного твердотельного (воксельного) моделирования для решения геометрических задач с последующим получением сеток конечных элементов, конечных разностей или SPH моделей.

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: - Способы проведения технических расчетов на основе численных методов анализа; - Основы современных методов численных расчетов; - Основы построения теоретических моделей численного анализа параметров машиностроительных производств; - Программы расчета технических характеристик машиностроительных производств на основе численных методов расчета (ANSYS, CAE модули в програмах типа Solidworks, T-Flex, в зависимости от наличия лицензий в Университете); Умеет: - Выбирать численные методы анализа для выполнения технических расчетов; - Выбирать рациональные методы численного расчета и исследования технологических систем; - Выбирать и применять для данного конкретного случая наиболее эффективные теоретические модели численного исследования параметров качества систем машиностроительных производств; Имеет практический опыт: - Применения численных методов анализа; - Выбора

	рационального метода численного расчета и исследования; - Выбора и применения для данного конкретного случая наиболее эффективных теоретических моделей численного анализа параметров качества систем машиностроительных производств; - Выбора и использования программ расчета технических характеристик машиностроительных производств на основе численных методов расчета (ANSYS, CAE модули в програмах типа Solidworks, T- Flex, в зависимости от наличия лицензий в университете);

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Автоматизированное проектирование деталей и механизмов в CAD-системах, Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением, Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств, Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства, Технологические инновации и прогрессивные технологии в машиностроении, Технологическое обеспечение качества, Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Технологические инновации и прогрессивные технологии в машиностроении	Знает: - Передовой отечественный и зарубежный опыт обеспечения качества изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; - Способы повышения производительности технологических процессов; прогрессивные средства технологического оснащения; - Технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым; Умеет: Имеет практический опыт: - Инновационной деятельности в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
Технологическое обеспечение качества	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) 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 САРР-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 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; , - 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;
Технологическая оснастка интегрированного машиностроительного производства	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 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;
Автоматизированное проектирование деталей и механизмов в CAD-системах	Знает: - CAD-системы, их функциональные возможности для проектирования электронных 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;

Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением	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;
Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств	Знает: Умеет: - Устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках с целью реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;, - Использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности; Имеет практический опыт: - Выбора стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;- Разработки технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)	Знает: - Материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления используемые в современных машиностроительных производствах;- Средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструмент, применяемые в организации;, - Характеристики станков с ЧПУ, используемых в машиностроительном производстве; , - Способы оценки эффективности производственных процессов; Умеет: - Давать оценку технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств и средств реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;, - Разрабатывать эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий;-

	Использовать автоматизированные системы технологической подготовки различного назначения; Имеет практический опыт: - Выбора эффективных материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, контроля, диагностики машиностроительного производства;, - Сбора информации о технологиях изготовления машиностроительных изделий, методах повышения их эффективности, средствах модернизации и автоматизации машиностроительных производств;;

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	40	40
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Изучение конспекта лекций для сдачи зачета и подготовка к тестам по результатам выполнения практических занятий по первой и второй частей курса.	30	30
Подготовка отчета по результатам выполнения практических занятий по разделам дисциплины	23,75	23.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Элементы теории упругости в задачах металлообработки. Решение задачи кручения метчика. Вывод дифференциального уравнения для расчета напряжений в метчике. Основная концепция численных методов расчета. Метод конечных разностей (МКР). Определение температур и напряжений в метчике МКР.	1	1	0	0
2	Метод конечных элементов (МКЭ). Общая схема, обзор основных методов решения краевых задач. Интерполяционные полиномы и виды конечных элементов (КЭ).	2	2	0	0

3	Расчет температурного поля в хвостовике метчика с использованием вариационного исчисления и метода Галеркина. Решение двумерных задач МКЭ на основе вариационной теории (на примере расчета бесстружечного метчика на кручение).	2	2	0	0
4	Современные программные средства реализации МКЭ, типы элементов, основные команды и приемы работы.	31	1	30	0
5	Расчет точности обработки и параметров инструментов на основе дискретного твердотельного моделирования (ДТМ). Основные понятия и расчетные схемы. Получение сеток для решения задач методом конечных элементов. Расчет параметров получаемой детали с учетом технологических факторов. Получение сеток для решения задач методом конечных элементов.	12	2	10	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Элементы теории упругости в задачах металлообработки. Решение задачи кручения метчика. Вывод дифференциального уравнения для расчета напряжений в метчике. Основная концепция численных методов расчета. Метод конечных разностей (МКР). Определение температур и напряжений в метчике МКР.	1
2	2	Метод конечных элементов (МКЭ). Общая схема, обзор основных методов решения краевых задач. Интерполяционные полиномы и виды конечных элементов (КЭ).	2
3	3	Расчет температурного поля в хвостовике метчика с использованием вариационного исчисления и метода Галеркина. Решение двумерных задач МКЭ на основе вариационной теории (на примере расчета бесстружечного метчика на кручение).	2
4	4	Современные программные средства реализации МКЭ, типы элементов, основные команды и приемы работы.	1
5	5	Расчет точности обработки и параметров инструментов на основе дискретного твердотельного моделирования (ДТМ). Основные понятия и расчетные схемы. Получение сеток для решения задач методом конечных элементов. Расчет параметров получаемой детали с учетом технологических факторов. Получение сеток для решения задач методом конечных элементов.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	4	Изучение трех вариантов работы с проектами в ANSYS. Параметризация, проектные работы на основе многовариантности расчетов. Создание расчетных геометрических моделей средствами ANSYS и импортом из различных CAD систем. Проблемы передачи данных через универсальные форматы файлов. Разработка CAD модели металлорежущего инструмента, выдаваемого по вариантам (или детали по теме магистерской работы) в SolidWorks	6
2	4	Упрощение геометрии исследуемой детали, удаление галтелей, фасок, пазов в местах не существенных для целей расчетов. Упрощение моделей режущих инструментов при расчете их прочности и деформаций от сил резания.	4
3	4	Проблемы создания сеток из тетраэдрных и восьмиузловых конечных	4

		элементов. Способы преодоления ограничений для создания восьмиузловых конечных элементов в телах произвольных объемов. Команды загущения и разряжения сеток. Оформление соответствующей части отчета по практической работе.	
4	4	Материалы и их характеристики. Способы ввода линейных и нелинейных свойств материала. Модели материалов для динамического анализа. Выбор типа конечных элементов. Линейные и нелинейные элементы для решения задач статики, термодинамики и связанных задач	4
5	4	Способы закрепления исследуемой детали. Команды выбора геометрических элементов детали и узлов на этих элементах. Проблемы сингулярностей для локальных закреплений конструкции и локальных нагрузок. Варианты задания распределенных нагрузок на поверхностях исследуемых деталей. Оформление соответствующей части отчета по практической работе.	4
6	4	Сообщения "Процессора" в процессе расчетов и их анализ. Проблемы точности расчетов во взаимосвязи с размерами конечных элементов. Расчеты и ограничения по возможностям компьютерной техники. Результаты расчетов, виды напряжений и деформаций, картины распределения последних и распечатки.	4
7	4	Результаты расчетов, виды напряжений и деформаций, картины распределения последних и распечатки. Оформление соответствующей части отчета по практической работе.	4
8	5	Создание адекватных реальным трехмерных моделей режущих инструментов (метчиков) на основе дискретного твердотельного моделирования (ДТМ). Расчет их основных характеристик, включая расчет приведенного среднего диаметра резьбы.	6
9	5	Выполнение симуляции обработки фасонной детали на станке с ЧПУ с учетом износа фрезы. Исследование величин отклонений получаемой поверхности обработанной заготовки с учетом и без учета износа фрезы	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение конспекта лекций для сдачи зачета и подготовка к тестам по результатам выполнения практических занятий по первой и второй частей курса.	Щуров, И.А. Численные методы расчета в металлообработке: Текст лекций/ И.А. Щуров.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ. – 2005. – 83 с. Щуров, И. А. Расчет точности обработки и параметров инструментов на основе дискретного твердотельного моделирования: Моногр./И. А. Щуров; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Станки и инструмент; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Станки и инструмент; ЮУрГУ.- Челябинск:Издательство ЮУрГУ,2004.- 319 с.	3	30
Подготовка отчета по результатам выполнения практических занятий по разделам дисциплины	Щуров, И.А. Численные методы расчета в металлообработке: Текст лекций/ И.А. Щуров.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ. –	3	23,75

	2005. – 83 с. Щуров, И. А. Расчет точности обработки и параметров инструментов на основе дискретного твердотельного моделирования: Моногр./И. А. Щуров; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Станки и инструмент; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Станки и инструмент; ЮУрГУ.- Челябинск:Издательство ЮУрГУ,2004.- 319 с.		

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 баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Отчет по выполненным практическим работам по теме (пример): "Токарный проходной прямой резец 2100-0303 ВК6 ГОСТ 18878-73. Расчет напряжений и деформаций"	1	10	Отлично: Отчет с правильным выполнением всех разделов заданий, выданных на практических работах. Загрузка в "Электронный ЮУрГУ" 1) отчета в виде файла с именем "familyname.doc" или "familyname.docx" (familyname-фамилия студента на английском языке); 2) файла CAD модели рассчитываемого объекта с именем "familyname.x_t"; log-файла актуальных команд ANSYS с именем "familyname.txt" . Согласно БРС выставляется максимальная оценка 10 баллов. Хорошо: Отчет с правильным выполнением 75 % разделов заданий, выданных на практических работах. Загрузка в "Электронный ЮУрГУ" любого из указанных выше файлов с ошибочными (несоответствующим указанным выше) названиями. Согласно БРС выставляется оценка 8 баллов. Удовлетворительно: Отчет с правильным выполнением 60 % разделов заданий, выданных на практических работах. Загрузка в "Электронный ЮУрГУ" любого из указанных выше файлов с ошибочными (несоответствующим	зачет

						указанным выше) названиями или в неверном формате (не doc или не docx, не x_t, не txt форматы). Согласно БРС выставляется оценка 6 баллов. Неудовлетворительно: Отчет с правильным выполнением 59% и менее разделов заданий, выданных на практических работах. Загрузка в "Электронный ЮУрГУ" любого из указанных выше файлов с ошибочными (несоответствующим указанным выше) названиями или не читаемыми в MS Word, ANSYS форматами. Согласно БРС выставляется оценка 0 баллов.	
2	3	Текущий контроль	Компьютерное тестирование по всем разделам, связанным с выполняемыми практическими работами в рамках теоретической части №1 "Физическое моделирование" данной дисциплины	1	20	Проверка компетенций производится по результатам изучения теоретического материала и выпполнения практических работ. Оценка знаний производится при условии загрузки отчета по практическим занятиям и двух файлов проекта. Отлично: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 85-100%, то количество баллов, соответственно, от 17 до 20. Хорошо: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 75-84%, то количество баллов, соответственно, от 15 до 16. Удовлетворительно: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 60-74%, то количество баллов, соответственно, от 12 до 14. Неудовлетворительно: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 0-59%, то количество баллов, соответственно, от 0 до 10.	зачет
3	3	Текущий контроль	Компьютерное тестирование по всем разделам, связанным с выполняемыми практическими работами в рамках практической части №1 "Физическое моделирование" данной дисциплины	1	20	Проверка компетенций производится по результатам изучения теоретического материала и выполнения практических работ. Оценка знаний производится при условии загрузки отчета по практическим занятиям и двух файлов проекта. Отлично: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 85-100%, то количество баллов, соответственно, от 17 до 20. Хорошо: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 75-84%, то количество баллов, соответственно, от 15 до 16.	зачет

						Удовлетворительно: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 60-74%, то количество баллов, соответственно, от 12 до 14. Неудовлетворительно: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 0-59%, то количество баллов, соответственно, от 0 до 10.	
4	3	Текущий контроль	Компьютерное тестирование по всем разделам, связанным с выполняемыми практическими работами в рамках теоретической части №2 "Геометрическое моделирование" данной дисциплины	1	20	Проверка компетенций производится по результатам изучения теоретического материала и выполнения практических работ. Оценка знаний производится при условии загрузки отчета по практическим занятиям и двух файлов проекта. Отлично: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 85-100%, то количество баллов, соответственно, от 17 до 20. Хорошо: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 75-84%, то количество баллов, соответственно, от 15 до 16. Удовлетворительно: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 60-74%, то количество баллов, соответственно, от 12 до 14. Неудовлетворительно: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 0-59%, то количество баллов, соответственно, от 0 до 10.	зачет
5	3	Проме-жуточная аттестация	Компьютерное тестирование по всем разделам лекций на основе изданного конспекта этих лекций	-	40	Уровни сформированности компетенций следующие: Отлично: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 85-100%, то количество баллов, соответственно, от 34 до 40. Хорошо: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 75-84%, то количество баллов, соответственно, от 30 до 33. Удовлетворительно: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 60-74%, то количество баллов, соответственно, от 24 до 29. Неудовлетворительно: Если правильные ответы на поставленные вопросы составляют: 0-59%, то количество баллов, соответственно, от 0 до 23.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Тестирование. В соответствии с Положением о БРС от 2022 г. студент имеет право не сдавать зачет. В этом случае все проценты контрольных мероприятий текущего контроля умножаются на коэффмимент 1,0 , а не на 0,6.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-2	Знает: - Способы проведения технических расчетов на основе численных методов анализа; - Основы современных методов численных расчетов; - Основы построения теоретических моделей численного анализа параметров машиностроительных производств; - Программы расчета технических характеристик машиностроительных производств на основе численных методов расчета (ANSYS, CAE модули в програмах типа Solidworks, T-Flex, в зависимости от наличия лицензий в Университете);		+		+	+
ПК-2	Умеет: - Выбирать численные методы анализа для выполнения технических расчетов; - Выбирать рациональные методы численного расчета и исследования технологических систем; - Выбирать и применять для данного конкретного случая наиболее эффективные теоретические модели численного исследования параметров качества систем машиностроительных производств;	+				
ПК-2	Имеет практический опыт: - Применения численных методов анализа; - Выбора рационального метода численного расчета и исследования; - Выбора и применения для данного конкретного случая наиболее эффективных теоретических моделей численного анализа параметров качества систем машиностроительных производств; - Выбора и использования программ расчета технических характеристик машиностроительных производств на основе численных методов расчета (ANSYS, CAE модули в програмах типа Solidworks, T- Flex, в зависимости от наличия лицензий в университете);	+		+		

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Щуров, И. А. Расчет точности обработки и параметров инструментов на основе дискретного твердотельного моделирования Моногр. И. А. Щуров; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Станки и инструмент; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 319 с. ил.
2. Щуров, И. А. Численные методы расчета в металлообработке Текст лекций И. А. Щуров; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Станки и инструмент; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 82, [1] с.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. СТИН науч.-техн. журн. ТОО "СТИН" журнал. - М., 1935-
2. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ) Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Щурова А.В. Расчет инструментов методом конечных элементов.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Щуров, И. А. Расчет точности обработки и параметров инструментов н дискретного твердотельного моделирования Моногр. И. А. Щуров; Юж ун-т, Каф. Станки и инструмент; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство Ю 2004. - 319 с. ил. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000436340&dtype=F&
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Щуров, И. А. Сквозное проектирование в металлообработке на базе CAD/CAM/CAE Текст учеб. пособие И. А. Щуров ; Юж.-Урал. гос. ун- Станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУр 136, [1] с. ил. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000436284&dtype=F

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
2. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
3. -Borland Developer Studio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Контроль самостоятельной работы	202 (1)	1. Компьютерный класс с 10 восьмиядерными компьютерами для предварительного просмотра файлов отчетов студентов по выполненным ими практическим работам на основе выданных им бланков заданий.
Практические занятия и семинары	202 (1)	1. Компьютерный класс с 10 восьмиядерными компьютерами, с установленными на них программным обеспечением раздела "ИТ в образовании" рабочей программы данной дисциплины. 2. Проектор с экраном для показа презентаций и порядка работы с изучаемыми в

		дисциплине программами.
Зачет,диф.зачет	202 (1)	1. Компьютерный класс с 10 восьмиядерными компьютерами для проведения очного тестирования студентов по текущей (2 теста) и промежуточной (1 тест) видам аттестации.
Пересдача	202 (1)	1. Компьютерный класс с 10 восьмиядерными компьютерами для проведения очного повторного тестирования студентов по текущей (2 теста) и промежуточной (1 тест) видам аттестации.
Лекции	202 (1)	1. Компьютер с установленным на нем программным обеспечением раздела "ИТ в образовании" рабочей программы данной дисциплины. 2. Проектор с экраном для показа презентаций и порядка работы с изучаемыми в дисциплине программами.