

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование точности технологических процессов

Направление подготовки 15.04.02 «Технологические машины и
оборудование»

Направленность «Процессы механической и физико-технической обработки,
станки и инструменты»

Квалификация выпускника: магистр

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины «Моделирование точности технологических процессов» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), от 14.08.2020 №1026

Разработал: Петровский В.С., профессор, д.т.н.

Рецензент: Садов В. А., доцент, к.т.н.

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры технологии машиностроения

Протокол заседания кафедры № 6 от 20.04.2023 г.

Заведующий кафедрой технологии машиностроения

Петровский В.С., д.т.н., профессор

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

Научить студентов разрабатывать математические модели, позволяющие на стадии проектирования прогнозировать точность изготовления и сборки машин

Задачи дисциплины:

сформировать у обучающихся способность:

выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении, разрабатывать математические модели исследуемых машин, и технологических процессов.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

Принципы моделирования. Основные погрешности обработки и методы их расчета
уметь: Составлять математические модели токарной и фрезерной обработки, сборки деталей.

Разрабатывать имитационные модели обработки.

Разрабатывать модель работы механизма.

Прогнозировать надежность работы механизма

владеть: навыками составления моделей в Mathcad. Обработать результаты машинных экспериментов

Освоить компетенции:

способностью Способен к разработке с использованием САД-САМ систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий (ПК-4)

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина входит в блок Б1, вариативной части Б1.В.О.4, читается в 1 семестре.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: Математика, Технология машиностроения.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин: Моделирование точности технологических процессов.

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	
Лекции	16
Практические занятия	

Лабораторные занятия	16
Самостоятельная работа в часах	76
Форма промежуточной аттестации	

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16
Практические занятия	
Лабораторные занятия	16
Консультации	0,8
Зачет/зачеты	0,25
Экзамен/экзамены	
Курсовые работы	
Курсовые проекты	
Всего	33,05

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
	Введение	0,08/3	2			1
	Погрешности их причины и последствия	0,9/33	4		4	25
	Моделирование обработки	01.01.36	6		6	24
	Моделирование сборки и работы механизма.	01.01.36	4		6	26
	Итого:	01.03.08	16		16	76

5.2. Содержание:

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание темы
1	Введение	Понятие моделирования, классификация моделей. Моделирование на микро и макро уровне.
2	Погрешности их причины и последствия	Причинно-следственная диаграмма как метод выявления погрешностей. Определение суммарной погрешности Моделирование поверхности с учетом погрешности размера, погрешности расположения и погрешности формы. Моделирование погрешности заготовки Погрешности обработки. Погрешность установки. Погрешность настройки. Погрешности станка. Погрешности, вызванные упругим отжатием технологической системы. Тепловые деформации технологической системы. Размерный износ инструмента. Определение сил резания. Распределение температур и

		напряжений в режущем клине
3	Моделирование обработки	Разработка имитационной модели токарной обработки. Методы настройки и их влияние на точность обработки. Влияние погрешности измерения на точность обработки Особенности моделирования фрезерной обработки. Спектр погрешности формы.
4	Моделирование сборки и работы механизма.	Моделирование контакта двух поверхностей. Погрешность положения сопрягаемых деталей Вероятность отказа при автоматизированной сборке. Вероятность отказа при столкновении деталей. Моделирование работы механизма. Прогнозирование надежности работы механизма.
5		

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Введение	подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных работ	1	Литература 7.1 - 7.5	Отчет, опрос
2.	Погрешности их причины и последствия	подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных работ	25	Литература 7.1 - 7.5	Отчет, опрос
3	Моделирование обработки	подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных работ	24	Литература 7.1 - 7.5	Отчет, опрос
4	Моделирование сборки и работы механизма.	подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных работ	26	Литература 7.1 - 7.5	Отчет, опрос

6.2. Тематика и задания для практических занятий (при наличии)

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Моделирование поверхности с учетом погрешности
 Моделирование погрешности обработки.
 Определение погрешностей. Погрешность установки.
 Разработка имитационной модели токарной обработки
 Моделирование фрезерной обработки.
 Моделирование контакта двух поверхностей Моделирование работы
 механизма.
 Прогнозирование надежности работы механизма

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов) при наличии

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№	Автор	Наименование	Издательство	Назначение	Кол экз
Л.7. 1	Сизенов Л.К.	Моделирование и оптимизация точности технологических процессов	М.,, РИО МГТУ, 2001.-330с.	Учебное пособие	5
Л.7. 2	Жуков Э.Л. и др.	Технология машиностроения Кн.1	М.: Высш. шк., 2003.-278с.	Учебное пособие	50
Л.7. 3	Жуков Э.Л. и др.	Технология машиностроения Кн.2	М.: Высш. шк., 2003.-295с.	Учебное пособие	50
Л.7. 4	Рожков Н.Н.	Статистические методы контроля качества	СПб.: ИПЦ СПГУТД. 2005.- 145с.	Учебное пособие	4

Методические разработки					
	Автор(ы)	Наименование	Издательство, год	Назначение	Колич- во
07.05 .18	Петровский В.С.	Презентация лабораторных работ	КГУ 2015	Методические указания	Эл. ресурс

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»;
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации

Федерации

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com>
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znaniium» <http://www.znaniium.com>
4. ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы			
№ п/п	Номер, наименование, принадлежность помещения (аудитории, лаборатории, класса, мастерской)	Площадь, м2	Количество посадочных мест
1	А-311 Класс вычислительной техники	47,5	12
9.2 Основное учебное оборудование			
№ п/п	Наименование	Год изготовления	№ помещен
	ЭВМ Depo Neos 280	2016	