

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ТЕХНОЛОГИИ
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

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 процессов в технологии машиностроения»** разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 15.04.02 Технологические машины и оборудование, Магистерская программа "Процессы механической и физико-технической обработки, станки и инструменты" от 14.08.2020 №1026

Разработал: _____ Михайлов С.В., профессор, д.т.н., профессор
подпись

Рецензент: _____ Киселев М.В., д.т.н., профессор
подпись

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

Цели освоения дисциплины:

Формирование способности решать задачи моделирования и оптимизации процессов машиностроения.

Задачи дисциплины

Дать студентам знания в области моделирования и оптимизации технологических процессов машиностроения с применением современных информационно-коммуникационных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать теоретические основы моделирования технологических процессов и операций формообразования, методики определения оптимальных условий механической обработки материалов;

- уметь использовать математический аппарат при моделировании технологических процессов с учетом технологических ограничений;

- владеть навыками моделирования процессов формообразования и выбора оптимальных условий обработки материалов.

Освоить следующие компетенции:

1. Способность к разработке с использованием CAD-CAM систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий (ПК4).

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Б1.В.О.3 Моделирование процессов в технологии машиностроения» относится к вариативной части учебного плана. Изучается во 3-м семестре 2-го курса обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: Математика, Физика, Сопrotивление материалов, Технология машиностроения, Процессы и операции формообразования, Математические методы в инженерии.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин: Процессы и оборудование в машиностроении. Выпускная квалификационная работа

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	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3		
Общая трудоемкость в часах	108		
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	32		
Лекции	16		

Практические занятия			
Лабораторные занятия	16		
Самостоятельная работа в часах	76		
Форма промежуточной аттестации	Зачет		

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	16		
Практические занятия			
Лабораторные занятия	16		
Консультации	2,8		
Зачет/зачеты	0,35		
Экзамен/экзамены			
Курсовые работы			
Курсовые проекты			
Всего	35,15		

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.	
1.	Введение. Задачи моделирования технологических процессов	0,17/6	2			4
2.	Классификация моделей	0,33/12	2			6
3.	Этапы разработки и свойства моделей	0,55/20	4		6	10
4.	Разработка математических моделей процессов механообработки	1,39/50	6		4	30
5.	Прогнозирование и оптимизация процессов на основе моделирования	0,56/20	2		6	26
	Итого:	3/108	16		16	76

5.2. Содержание:

Рекомендации: содержание дисциплины представляется через указание темы и краткое описание ее содержания

№	Название раздела, темы	Содержание темы
---	------------------------	-----------------

п/п		
1.	Введение. Задачи моделирования технологических процессов	Значение моделирования в научно-технических исследованиях. Общие принципы математического моделирования процессов. Примеры использования математических моделей в машиностроении.
2.	Классификация моделей	Модели детерминированные и стохастические, статистические и динамические, реальные и мысленные, натурные и физические, наглядные, математические и кибернетические (символические), аналитические, имитационные и комбинированные и т.д. Модели типа "Черный ящик", многомерные и одномерные модели. Структура моделей. Принципы построения имитационных моделей динамических систем. Структурное моделирование с использованием граф-связей.
3.	Этапы разработки и свойства моделей	Этапы разработки модели. Гипотезы. Свойства модели. Требования к модели. Адекватность модели реальному объекту. Составление модели на примере системы расчета силы резания.
4.	Разработка математических моделей процессов механообработки	Понятие о процессе резания как динамической системе. Математическое моделирование процессов резания материалов. Построение статистических моделей резания материалов. Моделирование технологических ограничений процесса механической обработки.
5.	Прогнозирование и оптимизация процессов на основе моделирования	Классификация задач оптимизации. Многопараметрическая оптимизация. Задачи линейного и нелинейного программирования. Техническое и программное обеспечение моделирования. Оптимизация параметров процесса механической обработки. Проблема принятия решений в условиях неполной определенности. Алгоритмы поиска решений по таблицам соответствия. Построение функциональной диаграммы режущего инструмента

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Для очной, очно-заочной и заочной формы обучения раздел заполняется отдельно.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Введение. Задачи моделирования технологических процессов		4		Отчет
2.	Классификация моделей		6		Отчет
3.	Этапы разработки и свойства моделей		10		Отчет
4.	Разработка математических моделей процессов механообработки		30		Отчет
5.	Прогнозирование и оптимизация процессов на основе моделирования		26		Отчет
	Итого		76		

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

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

1. Моделирование силовых характеристик при обработке материалов резанием
2. Моделирование напряженно-деформированного состояния зоны резания материалов
3. Моделирование точности механической обработки деталей
4. Оптимизация параметров процесса механической обработки
5. Алгоритмы поиска решений по таблицам соответствия
6. Построение функциональной диаграммы режущего инструмента

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

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

а) основная:

№	Авторы	Наименование	Издательство, год издания	Назначение	Кол-во в библиотеке
1	Руденко П.А.	Проектирование технологических процессов в машиностроении.	Киев: Вища шк., 1985.	Учебное пособие для вузов	10
2	Михайлов С.В	Моделирование и оптимизация процесса формообразования стружки при резании материалов:	Кострома:КГТУ, 2005.–	Монография	15
3	Михайлов С.В.	Механика резания пластичных материалов инструментом со стружкозавивающей поверхностью	Кострома, КГТУ, 2010.	Учебное пособие	40
4	Михайлов С.В	Оптимизация режимов токарной обработки	Кострома, КГТУ, 2008	Учебно-методическое пособие	30

б) дополнительная:

№	Авторы	Наименование	Издательство, год издания	Назначение	Кол-во в библиотеке
5	Михайлов С.В	Компьютерное прогнозирование и системный анализ причинно-следственных связей процессов образования, завивания и дробления сливной стружки	Кострома:КГТУ, 2009.–	Монография	40

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

Электронные библиотечные системы:

Электронные библиотечные системы:

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

5. Коллекция трудов КГУ <http://www.kstu.edu.ru/univer/docs.php>

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-309,310 Компьютерный класс кафедры ТМ	49,4	14
2.	А-311 Класс вычислительной техники	47,5	12
9.2 Основное учебное оборудование			
№ п/п	Наименование	Год изготовления	№ помещения
1.	ЭВМ IBMPS	1997	А-110
2.	ЭВМ Depo Neos 280	2016	А-311