

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЮТИ ТПУ
_____ С. А. Солодский
«__» _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2024 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Математическое моделирование процессов сварки, пайки и наплавки

Направление подготовки	15.03.01 Машиностроение		
Основная профессиональная образовательная программа	Оборудование и технология сварочного производства		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3,0		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8,0	
	Лабораторные занятия	24,0	
	ВСЕГО	32,0	
	Самостоятельная работа, ч	76,0	
	ИТОГО, ч	108,0	

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОПТ
------------------------------	-------	------------------------------	-----

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры ОПТ Руководитель ОПОП Преподаватель		А. А. Сапрыкин
		Д. П. Ильященко
		А. В. Крюков

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ОПОП (п. 5 Общей характеристики ОПОП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.7	Выполняет математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий	ОПК(У)-1.7B3	Создает вероятностную модель работы оборудования
				ОПК(У)-1.7B2	Планирует работы технологического сварочного оборудования
				ОПК(У)-1.7B1	Выполняет многокритериальные задачи оптимизации
				ОПК(У)-1.7У2	Умеет использовать проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов машиностроительных производств
				ОПК(У)-1.7У1	Умеет составлять математические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств
				ОПК(У)-1.733	Численные методы решения задач нелинейного программирования
				ОПК(У)-1.732	Основы теории оптимизации
				ОПК(У)-1.731	Объекты моделирования в машиностроительном производстве
ПК(У)-6	Способен осуществлять автоматизированное проектирование технологических	И.ПК(У)-6.1	Разрабатывает с использованием CAD-, САПР- систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий в области сварочного	ПК(У)-6.1B1	Владеть методами решения инженерных задач средствами компьютерной графики
				ПК(У)-6.1У1	Уметь оказывать информационную

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
	процессов изготовления деталей		производства		поддержку жизненного цикла в области разработки электронной модели продукции машиностроения с использованием систем автоматизированного проектирования
				ПК(У)-6.131	Знать прикладной инструментарий твердотельного моделирования

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Способен применять методы математического моделирования в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.7.
РД-2	Способен использовать использовать специализированное программное обеспечение для моделирования и оптимизации технологического процесса	И.ПК(У)-6.1.

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Математическое моделирование	РД-1	Лекции	1
		Самостоятельная работа	6
Раздел 2. Аппроксимация. Интерполяция	РД-1	Лекции	1
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Решение систем линейных уравнений	РД-1	Лекции	1
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики	РД-1	Лекции	1
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10
Раздел 5. Случайные величины	РД-1	Лекции	1
		Самостоятельная работа	10
Раздел 6. Нахождение линейной эмпирической формулы	РД-2	Лекции	1
		Самостоятельная работа	10
Раздел 7. Статистический анализ результатов сравнительных испытаний	РД-2	Лекции	1
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10
Раздел 8. Планирование экстремальных поисковых экспериментов	РД-2	Лекции	1
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Математическое моделирование

Математическое моделирование. Классификация математических моделей по пространственно-временному признаку. Цель и задачи математического моделирования. Основные принципы построения математических моделей.

Темы лекций:

1. Математическое моделирование

Раздел 2. Аппроксимация. Интерполяция

Аппроксимация. Аппроксимация эмпирическим уравнением $Y = ax + b$

Интерполяция. Локальная и глобальная интерполяция. Линейная, квадратичная и сплайн интерполяция

Темы лекций:

2. Аппроксимация. Интерполяция.

Названия лабораторных работ:

1. Аппроксимация результатов экспериментальных исследований $Y = ax + b$

Раздел 3. Решение систем линейных уравнений

Решение систем линейных уравнений. Прямые методы. Метод Гаусса. Итерационные методы. Метод Гаусса-Зейделя.

Темы лекций:

3. Решение систем линейных уравнений

Раздел 4. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики

Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. События. Вероятность. Основные теоремы теории вероятности

Темы лекций:

4. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.

Названия лабораторных работ:

2. Элементы статистики и теории вероятностей.

Раздел 5. Случайные величины

Случайные величины. Понятие о выборке. Выборочные характеристики. Доверительный интервал.

Темы лекций:

5. Случайные величины.

Раздел 6. Нахождение линейной эмпирической формулы

Нахождение линейной эмпирической формулы. Метод «натянутой нити», метод сумм, метод наименьших квадратов.

Темы лекций:

6. Нахождение линейной эмпирической формулы.

Раздел 7. Статистический анализ результатов сравнительных испытаний

Статистический анализ результатов сравнительных испытаний. Критерии равенства и однородности. Однофакторный дисперсионный анализ.

Темы лекций:

7. Статистический анализ результатов сравнительных испытаний

Названия лабораторных работ:

3. Статистический анализ результатов экспериментальных исследований.

Раздел 8. Планирование экстремальных поисковых экспериментов

Планирование экстремальных поисковых экспериментов. Постановка задачи оптимизации. Метод Гаусса-Зейделя. Градиентные методы.

Темы лекций:

8. Планирование экстремальных поисковых экспериментов.

Названия лабораторных работ:

4. Оптимизация разработанной математической модели.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Глушков, Д. О. Моделирование тепловых процессов (13.04.01) : электронный курс / Д. О. Глушков, К. К. Паушкина ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Исследовательская школа физики высокоэнергетических процессовТомск : TPU Moodle, 2023. — Режим доступа: по корпоративным логину и паролю ТПУ.. — URL: <https://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=4877>

2. Алексюк, А. А. Кинематический метод построения линий и поверхностей в Mathcad : учебное пособие для вузов / А. А. Алексюк.Москва : Юрайт, 2024. — 105 с. — (Высшее образование).. — URL: <https://urait.ru/bcode/544367>

3. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для вузов / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; ответственный редактор М. С. Красс.2-е изд. — Москва : Юрайт, 2024. — 541 с. — (Высшее образование).. — URL: <https://urait.ru/bcode/536076>

Дополнительная литература

4. Чернов, А. В. Численные методы оптимизации / Чернов А. В.Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2024. — 164 с. — Книга из коллекции ННГУ им. Н. И. Лобачевского - Ветеринария и сельское хозяйство.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/431282>

5. Юсупов, Р. Р. Математическое моделирование систем и процессов: конспект лекций / Юсупов Р. Р. Самара : СамГУПС, 2024. — 122 с. — Книга из коллекции СамГУПС - Математика.. – URL: <https://e.lanbook.com/book/434564>

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Моделирование – основные понятия и определения моделирования.. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>;

2. Описание математических и физических методов моделирования.. URL: <http://tmslab.spbstu.ru/testirovanie-mexanicheskix-svoystv-materialov/matematicheskoe-modelirovanie/>..

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

LibraOffice

Mathcad 14

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Московская, д. 17, аудитория 21	Комплект мебели на 11 посадочных мест; компьютер (11 шт.).

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы «Оборудование и технология сварочного производства» по направлению 15.03.01 Машиностроение (прием 2024 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		А. В. Крюков

Программа одобрена на заседании Отделения промышленных технологий (протокол от 03.09.2024 г. №1).

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры ОПТ

А. А. Сапрыкин