

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

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ЮТИ

Чинахов Д.А.

«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математическое моделирование процессов сварки, пайки и наплавки

Направление подготовки/ специальность	15.03.01 «Машиностроение»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Оборудование и технология сварочного производства		
Специализация	Оборудование и технология сварочного производства		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ЮТИ
Руководитель ООП Преподаватель			Ильященко Д.П. Чинахов Д.А.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-6	Умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	ПК(У)-6.В2	Владеть навыками автоматизированных инженерных расчетов узлов машиностроительных конструкций
		ПК(У)-6. В4	Методами компьютерного моделирования объектов и процессов в машиностроении с использованием пакетов прикладных программ
		ПК(У)-6.У5	Применять современные средства автоматизации инженерной деятельности и математических пакетов прикладных программ с целью моделирования и проектирования объектов, процессов и явлений в машиностроении и при производстве металлоконструкций, с учетом требований их ресурсоэффективности
		ПК(У)-6.36	В области современного программного и аппаратного обеспечения систем автоматизации инженерной деятельности
ПК(У)- 12	Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	ПК(У)- 12.В2	Владеть основами проведения инженерных расчетов с применением MathCad

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Владеть навыками средства автоматизации инженерной деятельности и математических пакетов прикладных программ с целью моделирования и проектирования объектов, процессов и явлений в машиностроении и при производстве металлоконструкций, с учетом требований их ресурсоэффективности.	ПК(У)-6
РД-2	Владеть навыками проведения инженерных расчетов с применением MathCad.	ПК(У)- 12

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 (модуль) 1. Модель	РД 1	Лекции	1
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 2. Математическое моделирование	РД 1	Лекции	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	7
Раздел (модуль) 3. Методы приближения функции	РД 1	Лекции	1
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 4. Аппроксимация	РД 1	Лекции	1
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 5. Интерполяция	РД 1	Лекции	1
		Лабораторные занятия	7
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 6. Решение систем линейных уравнений	РД 1	Лекции	1
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 7. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики	РД 1	Лекции	2
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 8. Случайные величины	РД 1	Лекции	1
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 9. Нахождение линейной эмпирической формулы	РД 1	Лекции	1
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 10. Статистический анализ результатов сравнительных испытаний	РД 2	Лекции	2
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 11. Экспериментально-расчетные методы	РД 2	Лекции	1
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	5
Раздел (модуль) 12. Планирование экстремальных поисковых экспериментов	РД 2	Лекции	2
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	5

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Модель

Темы лекций:

1. Модель. Виды моделей. Приемы моделирования.

Раздел 2. Математическое моделирование

Темы лекций:

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

Раздел 3. Методы приближения функции

Темы лекций:

1. Методы приближения функции. Определение точности решения.

Раздел 4. Аппроксимация

Темы лекций:

1. Аппроксимация. Аппроксимация эмпирическим уравнением $Y=ax^b e^{cx}$

Название лабораторных работ:

1. Аппроксимация результатов экспериментальных исследований $Y=ax^b e^{cx}$.

Раздел 5. Интерполяция

Темы лекций:

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

Название лабораторных работ:

1. Линейная и квадратичная интерполяция.
2. Построение сплайн-функции.

Раздел 6. Решение систем линейных уравнений

Темы лекций:

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

Название лабораторных работ:

1. Решение систем линейных уравнений.

Раздел 7. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики

Темы лекций:

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

Название лабораторных работ:

1. Элементы статистики и теории вероятностей.

Раздел 8. Случайные величины

Темы лекций:

1. Случайные величины. Понятие о выборке. Выборочные характеристики.

Доверительный интервал.

Раздел 9. Нахождение линейной эмпирической формулы

Темы лекций:

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

Раздел 10. Статистический анализ результатов сравнительных испытаний

Темы лекций:

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

Название лабораторных работ:

1. Статистический анализ результатов экспериментальных исследований.

Раздел 11. Экспериментально-расчетные методы

Темы лекций:

1. Экспериментально-расчетные методы. Полный факторный эксперимент.

Название лабораторных работ:

1. Полный факторный эксперимент.

Раздел 12. Планирование экстремальных поисковых экспериментов

Темы лекций:

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

Название лабораторных работ:

1. 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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение:

Основная литература

1. Гладков, Л. Л. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. Л. Гладков, Г. А. Гладкова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3982-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130156>.

2. Методы обработки результатов измерений и оценки погрешностей в учебном лабораторном практикуме : учебное пособие. — 2-е изд. — Томск : ТПУ, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-4387-0779-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106764>.

Дополнительная литература:

1. Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-3409-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115518>.

2. Копылов Ю.Р. Компьютерные технологии в машиностроении. Практикум: Учебное пособие / Ю.Р. Копылов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 500 стр.: ил. (+CD). — (Учебники для ВУЗов. Специальная литература): Текст — непосредственный. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/123999/#2>.

3. Горлач, Б. А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие / Б. А. Горлач, В. Г. Шахов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-2168-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103190>.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

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

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

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**):

LibreOffice, Windows, Chrome, Firefox ESR, PowerPoint, Acrobat Reader, Zoom, MathCad 13.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций и 652050 Кемеровская область, г. Юрга, ул. Московская, д.17, корпус 3, 22	Комплект оборудования для проведения лекционных занятий по основным разделам Математическое моделирование процессов сварки, пайки и наплавки (Модель, Математическое моделирование, Методы приближения функции, Аппроксимация, Интерполяция Решение систем линейных уравнений, Основные понятия теории вероятностей и математической статистики, Случайные величины, Планирование экстремальных поисковых экспериментов, Статистический анализ результатов сравнительных испытаний, Экспериментально-расчетные методы, Нахождение

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		линейной эмпирической формулы): – доска аудиторная настенная – 1 шт., – компьютер – 1 шт., – проектор – 1 шт., – комплект учебной мебели на 30 посадочных места, – экран – 1 шт., – стол, стул преподавателя – 1 шт.
2.	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, корпус 3, 21	Комплект оборудования для проведения лабораторных занятий по основным разделам Контроля и управления качеством сварочного производства (Модель, Математическое моделирование, Методы приближения функции, Аппроксимация, Интерполяция Решение систем линейных уравнений, Основные понятия теории вероятностей и математической статистики, Случайные величины, Планирование экстремальных поисковых экспериментов, Статистический анализ результатов сравнительных испытаний, Экспериментально-расчетные методы, Нахождение линейной эмпирической формулы): – доска аудиторная настенная – 1 шт., – компьютер – 15 шт., – комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, – стол – 8 шт., – стол, стул преподавателя – 1 шт.

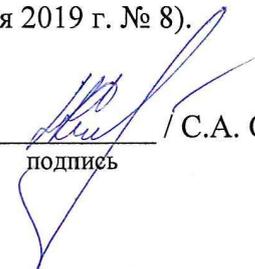
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 «Машиностроение» / образовательная программа «Оборудование и технология сварочного производства» / специализация «Оборудование и технология сварочного производства» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Чинахов Д.А.

Программа одобрена на заседании ОПТ (протокол от «6» июня 2019 г. № 8).

И.о. заместителя директора – начальник ОО ЮТИ, к.т.н.


 подпись / С.А. Солодский /

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2020/2021 учебный год	<ol style="list-style-type: none">1. Обновлено программное обеспечение2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем3. Обновлено содержание разделов дисциплины4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. № 8