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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНПТ
А.Н. Яковлев
«30» 11 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ЗАОЧНАЯ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРВАНИЕ

Направление подготовки/ специальность	15.03.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Оборудование и технология сварочного производства		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		10
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		8
	ВСЕГО		18
Самостоятельная работа, ч			90
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМ

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		В.А. Клименов
Руководитель ООП		А.А. Першина
Преподаватель		С.А. Шанин

2020г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-17	умеет обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Р1, Р3, Р4, Р6, Р7, Р8, Р9, Р10, Р11, Р12	ПК(У)-17.З4	Знает основы построения математических моделей проектных задач и технологических процессов машиностроительного производства
			ПК(У)-17.З5	Знает принципы разработки алгоритмов решения стандартных профессиональных задач
			ПК(У)-17.У4	Умеет проектировать и рассчитывать автоматизированные системы, транспортные и складские системы машиностроительных производств
			ПК(У)-17.У5	Умеет составлять алгоритмы математических моделей технологических процессов в машиностроении
			ПК(У)-17.В4	Владеет навыками проектирования и расчета автоматизированных систем машиностроительных производств и их подсистем, в том числе с использованием математического аппарата
			ПК(У)-17.В5	Владеет навыками построения математических моделей технологических процессов в машиностроении на базе разработанных алгоритмов решения стандартных профессиональных задач

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	Применять базовые естественнонаучные и математические знания для решения научных и инженерных задач в области построения, анализа и моделирования типовых технологических процессов в машиностроении.	ПК(У)-17
РД-2	Применять математические методы на практике для решения инженерных задач с использованием современных универсальных CAE- программ	ПК(У)-17

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. ***Фундаментальные основы математического моделирования***	РД-1	Лекции	**4**
		Практические занятия	**-**
		Лабораторные занятия	**4**
		Самостоятельная работа	**40**
Раздел (модуль) 2. ***Компьютерное моделирование***	РД-2	Лекции	**6**
		Практические занятия	**-**
		Лабораторные занятия	**4**
		Самостоятельная работа	**50**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. ***Фундаментальные основы математического моделирования***

Основные принципы математического моделирования. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, аэродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей. Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей. Математические модели в научных исследованиях. Математические модели в машиностроении.

Темы лекций:

1. Инженерные задачи и методология вычислительного эксперимента. Экспериментальные факторные модели;
2. Классификация математических моделей. Этапы построения математических моделей

Названия лабораторных работ:

1. Экспериментальная факторная модель технического объекта. Определение параметров модели.
2. Анализ стационарных состояний нелинейной динамической системы. Фазовый портрет системы.

Раздел 2. ***Компьютерное моделирование***

Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа. Пакеты прикладных программ.

Темы лекций:

1. Математическая модель технического объекта на макроуровне. Динамические системы с сосредоточенными параметрами
2. Моделирование переходных процессов в технических системах. Численное решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений
3. Математические модели типовых элементов технических систем на микроуровне и численные методы их анализа

Названия лабораторных работ:

1. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Оценка погрешности решения. Визуально-ориентированное и модульное программирование в среде MathCAD.
2. Математические модели технических объектов на микроуровне. Одномерные модели нестационарных процессов. Численное решение уравнений параболического типа.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) 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;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики: учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 672 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/2025 - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
2. Введение в математическое моделирование: учебно-методическое пособие / Б. А. Вороненко, А. Г. Крысин, В. В. Пеленко, О. А. Цуранов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. — 44 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/70823 - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
3. Шевцов, Г. С. Численные методы линейной алгебры : учебное пособие / Г. С. Шевцов, О. Г. Крюкова, Б. И. Мызникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 496 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/1800 - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
4. Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах: учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 448 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/65043 - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Срочко, В. А. Численные методы. Курс лекций : учебное пособие / В. А. Срочко. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 208 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/378 - - Режим

доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.

2. Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD : учебное пособие / В. А. Охорзин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 352 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/294 - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Справочный материал по работе в IDE Lazarus https://wiki.freepascal.org/Lazarus_Documentation/ru
2. Литература по численным методам – http://eek.diary.ru/p178707231.htm.
3. Международный научно-образовательный сайт – http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm.
4. Справочные материалы о работе в программных вычислительных пакетах https://exponenta.ru/academy/study_material
5. Электронный курс «Математическое моделирование» - https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1351

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)**:

1. IDE Lazarus
2. Mathcad Prime 6.0 Academic Floating

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 для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Тимакова, д.12, учебный корпус №16а, аудитория 210/6	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест;Шкаф для одежды - 1 шт.; Компьютер - 10 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Тимакова, д.12, учебный корпус №16а, 304-поточная лекционная	– Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест; – Компьютер - 2 шт.; – Проектор - 1 шт.; – Телевизор - 2 шт.

	аудитория	

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение / Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств (приема 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОМ	С.А. Шанин

Программа одобрена на заседании кафедры оборудования и технологии сварочного производства (протокол от «30» июня 2017 г. №27).

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения
Электронной инженерии, к.т.н., доцент _____/П.Ф. Баранов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения электронной инженерии (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 01.09.2020 г. №37