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
_____ Д.А. Чинахов
«_25_» ___06___ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математическое моделирование в машиностроении			
Направление подготовки/ специальность	15.03.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Машиностроение		
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			Ильященко Д.П.
Преподаватель			Проскоков А.В.

2020 г.

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	Код результата освоения ООП	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	Р6	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.З6	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 «Математическое моделирование в машиностроении» относится к вариативной части. Междисциплинарный профессиональный модуль 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	
РД1	Научиться ориентироваться в постановке задачи и определять, способы ее решения	ПК(У)-6
РД2	Уметь составлять математические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств	ПК(У)-12
РД3	Выполнять математическое моделирование процессов, средств и	

	систем машиностроительных производств с использованием современных технологий.	ПК(У)-12
РД4	Уметь использовать проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов машиностроительных производств	ПК(У)-12
РД5	Владеть методами сравнения новых экспериментальных данных с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей.	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 1. Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении. Классификация математических моделей.	РД1 РД5	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	8
Раздел 2. Основы теории множеств и теории графов. Общая постановка и виды задач принятия решений.	РД3 РД5	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	12
Раздел 3. Математическое моделирование управления производительностью, себестоимостью и точностью обработки деталей на металлорежущих станках.	РД2 РД4	Лекции	8
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	20
Раздел 4. Основы теории массового обслуживания.	РД3 РД4	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие понятия математического моделирования процессов в машиностроении. Классификация математических моделей.

В разделе 1 изучаются основные задачи математического моделирования в машиностроении. Приводятся яркие примеры эффективных решений задач.

Темы лекций:

1. Объекты моделирования в машиностроительном производстве.
2. Понятие математической модели объекта моделирования.
3. Вид, состав, сложность математической модели
4. Требования, предъявляемые к математическим моделям

Темы лабораторных занятий:

1. Погрешность суммы ряда и машинная арифметика.
2. Погрешность определителя матриц.

Раздел 2. Основы теории множеств и теории графов. Общая постановка и виды задач принятия решений.

В разделе 2 даются основные понятия множества, раскрывается последовательность построения графов и матрицы смежности. Примеры использования графов при составлении маршрутов механической обработки и использование в современных САПР.

Темы лекций:

1. Понятие множества. Этапы составления графов.
2. Основы теории оптимизации. Графо-аналитический метод решения задач оптимизации

Темы лабораторных занятий:

1. Многокритериальные задачи оптимизации
2. Методы интерполяции функций
3. Статистический анализ парной линейной зависимости

Раздел 3. Математическое моделирование управления производительностью, себестоимостью и точностью обработки деталей на металлорежущих станках.

В разделе 3 приводятся примеры задач оптимизации при составлении технологического процесса механической обработки деталей. Раскрываются основные тенденции совершенствования управляющих программ на металлорежущих станках.

Темы лекций:

1. Численные методы решения задач нелинейного программирования. Методы поиска экстремума функции одной переменной
2. Численные методы решения задач нелинейного программирования (поиск экстремума функции n – переменных). Методы решения многокритериальных задач оптимизации.
3. Математическое моделирование управления производительностью, себестоимостью и точностью обработки деталей на металлорежущих станках
4. Объемное планирование работы технологических станочных систем.

Темы лабораторных занятий:

1. Решение задач нелинейных уравнений
2. Объемное планирование работы технологических станочных систем

Раздел 4. Основы теории массового обслуживания.

В разделе 4 показаны примеры организации производства и планирования работы оборудования. Раскрыта методика составления расписания оборудования и вероятностное прогнозирование выполнения производственного плана.

Темы лекций:

1. Основы теории массового обслуживания. Математические модели простейших систем массового обслуживания. Вероятностная модель работы оборудования.

Темы лабораторных занятий:

1. Оперативно-календарное планирование работы технологических систем.
2. Вероятностная модель оптимизации работы технологических станочных систем

Из представленного перечня лабораторных работ каждому студенту задается свой перечень лабораторных работ исходя из часов, отведенных на проведение лабораторных занятий.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в видах и формах.

– Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
– Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
– Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
– Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
– Выполнение индивидуальных домашних заданий;
– Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
– Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Васильков, Ю.В. Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления: учебное пособие / Ю.В. Васильков, Н.Н. Василькова. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 428 с. – ISBN 978-5-9729-0386-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/148320 – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Зубарев, Ю.М. Технология автоматизированного машиностроения. Моделирование процесса выбора баз при автоматизированном проектировании технологических процессов: учебное пособие для вузов / Ю.М. Зубарев, А.В. Приемышев. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 100 с. – ISBN 978-5-8114-5368-9. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/149301 – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Пен, Р.З. Статистические методы математического моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов: учебное пособие / Р.З. Пен, В.Р. Пен. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 308 с. – ISBN 978-5-8114-4926-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/142356 – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Алпатов, Ю.Н. Математическое моделирование производственных процессов: учебное пособие / Ю.Н. Алпатов. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 136 с. – ISBN 978-5-8114-3052-9. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/107271 – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Моделирование бизнес-процессов на предприятиях АПК: учебник для во / Е.В. Худякова, А.М. Бондаренко, Л.С. Качанова [и др.]; под редакцией Е.В. Худяковой. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 172 с. – ISBN 978-5-8114-5200-2. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/143702 – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Информационное и программное обеспечение

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

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, Компас-3D V16, 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 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Достоевского, д.4, корпус 4, 12	Доска аудиторная настенная– 1 шт., комплект учебной мебели на 42 посадочных места, стол, стул преподавателя – 1 шт. Компьютер – 1 шт., проектор – 1шт., экран – 1 шт.,
2.	Аудитория семинарского типа, профильная лаборатория, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций Компьютерный класс 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Достоевского, д.4, корпус 4, 17	Доска аудиторная настенная– 1 шт., комплект учебной мебели на 14 посадочных мест, стол, стул преподавателя – 1 шт., Компьютер – 10 шт., телевизор плазменный- 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение / образовательная программа Машиностроение / специализация «Оборудование и технология сварочного производства» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и)

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Проскоков А.В.

Программа одобрена на заседании кафедры «Сварочное производство» (протокол от «20» апреля 2017 г. № 314)

И.о. заместителя директора, руководитель ОО _____/ Солодский С.А. /
к.т.н., доцент подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2018/2019 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 5. Изменена система оценивания	СП от «28» июня 2018 г. № 328
2019/2020 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	ОПТ от «6» июня 2019г. № 8
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	УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. № 8