

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерной школы  
 новых производственных  
 технологий

 Яковлев А.Н.  
 «30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

Моделирование в машиностроении		
Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов	
Специализация	Материаловедение в машиностроении	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Курс	4 семестр 7	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16
	Практические занятия	32
	Лабораторные занятия	
	ВСЕГО	48
	Самостоятельная работа, ч	60
	ИТОГО, ч	108

Вид промежуточной аттестации	ДЗ	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
------------------------------	----	------------------------------	----------

Заведующий кафедрой -  
 руководитель отделения  
 материаловедения (на правах  
 кафедры)

	В.А. Клименов
	О.Ю. Ваулина
	М.В. Бурков

Руководитель ООП

Преподаватель

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)-3	Готов использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов	ПК(У)-3.33	Знает современные инструментальные средства моделирования и его основные схемы
		ПК(У)-3.У3	Умеет проводить компьютерные эксперименты с моделью
		ПК(У)-3.В2	Владеет опытом составления алгоритм процессов функционирования системы, строить компьютерную модель
ПК(У)-7	Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	ПК(У)-7.32	Знает программные и технические средства обработки экспериментальной информации с использованием ЭВМ для решения задач моделирования и оптимизации материалов и технологий
		ПК(У)-7.У2	Умеет обрабатывать и анализировать результаты компьютерного моделирования
		ПК(У)-7.В2	Владеет навыками работы в системе MathCAD и решения задач оптимизации и математической обработки экспериментальных данных

## 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	Знакомство с современными подходами в моделировании объектов и систем, инструментальными средствами моделирования и его основными схемами. Изучение основ оптимизации процессов и методов обработки экспериментальных данных	ПК(У)-3
РД-2	Умение проводить формализацию объектов и систем, правильно выбирать схему моделирования, составлять алгоритмы процессов функционирования системы, строить компьютерную модель, анализировать и обрабатывать полученные в ходе эксперимента данные.	ПК(У)-3
РД-3	Получить навыки работы с массивами данных, программирования в системе MathCAD и математической обработки экспериментальных данных, твердотельного моделирования в системе SolidWorks.	ПК(У)-7

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.
<b>Раздел 1. Основы теории моделирования</b>	РД-1	Лекции	8
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	8
<b>Раздел 2. Построение эмпирических регрессионных моделей</b>	РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	8
<b>Раздел 3. Методы обработки и анализа результатов экспериментальных исследований с использованием MathCAD</b>	РД-3	Лекции	
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	16
<b>Раздел 4. Твердотельное моделирование с использованием SolidWorks</b>	РД-3	Лекции	
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	28

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Основы теории моделирования**

*В разделе будут изучены основные проблемы, решаемые исследователями и инженерами при моделировании различных технических систем.*

**Темы лекций:**

1. Модели. Моделирование
2. Математическое моделирование
3. Алгоритм построения модели

##### **Раздел 2. Построение эмпирических регрессионных моделей**

*В данном разделе будут рассмотрены различные схемы моделирования и этапы построения математических моделей: формулирования проблемы, установление объекта исследования, анализа априорной информации и выбора входных и выходных факторов, построения модели и проверки адекватности и оценки пригодности*

**Темы лекций:**

1. Планирование и проведение эксперимента
2. Регрессионные модели с одной входной переменной
3. Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей

##### **Раздел 3. Методы обработки и анализа результатов экспериментальных исследований с использованием MathCAD**

*В данном разделе будут рассмотрены методы обработки и анализа результатов исследований. Будет проведен регрессионный анализ экспериментальных данных. Также будет выполнено несколько практических работ по оформлению результатов.*

### **Темы практических занятий:**

1. Практическая работа с MathCAD №1. Построение графиков из рядов данных.
2. Практическая работа с MathCAD №2. Построение графиков функций.
3. Практическая работа с MathCAD №3. Построение комбинированных графиков. Сглаживание.
4. Практическая работа с MathCAD №4. Построение поверхностей.

## **Раздел 4. Твердотельное моделирование с использованием SolidWorks**

*Раздел посвящен ознакомлению с современными системами САД моделирования. В данном разделе будут выполнены 2 практические задачи построения моделей деталей.*

### **Темы практических занятий:**

1. Практическая работа с SolidWorks №1. Проектирование твердотельной модели детали вращения
2. Практическая работа с SolidWorks №2. Проектирование твердотельной модели кронштейна
3. Практическая работа с SolidWorks №3. Создание сборки.

## **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;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Зиновьев Д.В. Основы моделирования в SolidWorks [Электронный ресурс] / Д.В. Зиновьев; под редакцией М.И. Азанова. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 240 с. — ISBN 978-5-97060-556-1. - Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/97361>
2. Большаков В.П. Твердотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo [Электронный ресурс]/ В.П. Большаков, А.Л. Бочков, Ю.Т. Лячек. - Санкт-Петербург: Питер, 2015. - 480 с. - ISBN 978-5-496-01179-2. - Схема доступа: <https://ibooks.ru/reading.php?productid=342317>
3. Алямовский А.А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации [Электронный ресурс]/ А. А. Алямовский. - Москва: ДМК Пресс, 2015. - 562 с. - ISBN 978-5-97060-140-2. - Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/69953>

#### **Дополнительная литература**

1. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем: учебник [Электронный ресурс]/ В. П. Тарасик. - Минск: Новое знание, 2013. - 584 с. - ISBN 978-985-475-539-7. - Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/4324>
2. Филиппев Н.А. Математические методы моделирования физических процессов: компьютерная поддержка физического эксперимента: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Н.А. Филиппев. - Москва: МИСИС, 2013. - 49 с. - ISBN 978-5-87623-697-5. - Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/116587>

## 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**):

1. ownCloud Desktop Client;
2. 7-Zip;
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. Adobe Flash Player;
5. AkeelPad;
6. Ansys 2020;
7. Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD;
8. Cisco Webex Meetings;
9. Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education;
10. Document Foundation LibreOffice;
11. Google Chrome;
12. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
13. Mozilla Firefox ESR;
14. Oracle VirtualBox;
15. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
16. WinDjView;
17. Zoom Zoom

## 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  634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 144	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)  634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 108	Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 2 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования,	Вибропривод ВП 30 - 1 шт.; Мельница планетарная 'Активатор 2С' - 1 шт.; Лабораторная установка для смешивания порошка - 1 шт.; Электродуховка муфельная - 1

	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория)  634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 028	шт.; Весы ВЛТЭ-510 - 1 шт.; Весы ВЛТК-500 N546 - 1 шт.; Весы электронные - 1 шт.; Мельница конусная ВКДМ6 - 1 шт.; Блок пылеулавливания БПУ - 1 шт.; Смеситель гравитационный С 2.0 - 1 шт.; Встряхиватель - 1 шт.; Дробилка молотковая МД2*2 - 1 шт.; Мельница ножевая РМ 120 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на посадочных мест.
--	--	---

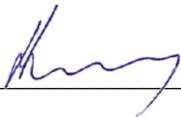
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, специализация «Материаловедение в машиностроении» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	М.В. Бурков

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий (протокол от «01» июля 2019г. № 19/1).

Заведующий кафедрой - руководитель  
отделения материаловедения (на правах кафедры),  
д.т.н., профессор

 / В.А. Клименов /

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)
2020/2021 учебный год	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Обновлено программное обеспечение.</li><li>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.</li><li>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.</li><li>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.</li></ol>	№36/1 от 01.09.2020 г.