

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

А.Н. Яковлев

« 30 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

**Моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов**

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)

Руководитель ООП

Преподаватель

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

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)-3.31	Знает программный продукт для обработки экспериментальной информации Origin Pro, способы построения различных графиков и диаграмм для обработки информации в системе Origin Pro
		ПК(У)-3.У1	Умеет анализировать, обобщать и представлять численную и текстовую информацию с использованием компьютерных систем
		ПК(У)-3.В1	Владеет опытом правильного выбора схем моделирования, анализировать и обрабатывать полученные в ходе эксперимента данные.
ПК(У)-7	Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	ПК(У)-7.31	Знать основные приемы твердотельного моделирования в Компас-3D
		ПК(У)-7.У1	Уметь проектировать компьютерные модели деталей машиностроительного производства с помощью программного пакета Компас-3D
		ПК(У)-7.В1	Владение навыками самостоятельного решения частных инженерных задач в области технологии машиностроения связанных с моделированием

## 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 Origin Lab и математической обработки экспериментальных данных, твердотельного моделирования в системе Компас 3D.	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</b>	РД-3	Лекции	
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	16
<b>Раздел 4. Твердотельное моделирование с использованием CAD систем</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**

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

<b>Раздел 4. Твердотельное моделирование с использованием CAD систем</b>
--

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

**Темы практических занятий:**

1. Практическая работа с Компас 3D №1. Проектирование твердотельной модели детали
2. Практическая работа с Компас 3D №2. Проектирование твердотельной модели кронштейна
3. Практическая работа с Компас 3D №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. Большаков В.П. Твердотельное моделирование деталей в CAD-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>
2. Ганин, Н.Б. Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V13: самоучитель [Электронный ресурс]/ Н.Б. Ганин. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: ДМК Пресс, 2011. — 320 с. — ISBN 978-5-94074-753-6. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/1334>
3. 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>

**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

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Обучающие материалы КОМПАС <https://kompas.ru/publications/video/>

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

1. Научно-техническая библиотека ТПУ. <https://www.lib.tpu.ru/>
2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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. AkeiPad;
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	Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для

проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)	документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 2 шт.
634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 108	

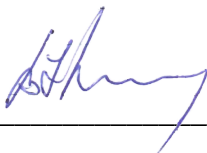
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, специализация «Материаловедение в машиностроении» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	М.В. Бурков

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий (протокол от «25» июня 2018г. № 5/1).

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)
2019/2020 учебный год	Актуализировано информационное и программное обеспечение (пункт 6.2)	№19/1 от 01.07.2019 г.
2020/2021 учебный год	Обновлено ПО, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы.	№36/1 от 01.09.2020 г.