

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 2017 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 и технология материалов 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		16
	Лабораторные занятия		
	ВСЕГО		32
Самостоятельная работа, ч			76
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной
аттестации

Зачет

Обеспечивающее
подразделение

ОМ ИШНПТ

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения
материаловедения на правах
кафедры



В.А. Клименов

Руководитель ООП



О.Ю. Ваулина

Преподаватель



М.В. Бурков

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	Результаты освоения ООП	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	Р10	ПК(У)-3.В1	Владеет опытом правильного выбора схем моделирования, анализировать и обрабатывать полученные в ходе эксперимента данные.
			ПК(У)-3.У1	Умеет анализировать, обобщать и представлять численную и текстовую информацию с использованием компьютерных систем
			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)-7	Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Р11	ПК(У)-7.В1	Владение навыками самостоятельного решения частных инженерных задач в области технологии машиностроения связанных с моделированием
			ПК(У)-7.У1	Уметь проектировать компьютерные модели деталей машиностроительного производства с помощью программного пакета Компас-3D
			ПК(У)-7.31	Знать основные приемы твердотельного моделирования в Компас-3D

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.
Раздел 1. Основы теории моделирования	РД-1	Лекции	8
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	16
Раздел 2. Построение эмпирических регрессионных моделей	РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	16
Раздел 3. Методы обработки и анализа результатов экспериментальных исследований	РД-3	Лекции	
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	16
Раздел 4. Твёрдотельное моделирование с использованием CAD систем	РД-3	Лекции	
		Практические занятия	8
		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.

Раздел 4. Твердотельное моделирование с использованием CAD систем
--

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 и семинарским 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 [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):

1. Обучающие материалы Компас 3D <https://kompas.ru/publications/video/>

Профессиональные Базы данных:

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

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Ansys 2020; Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD; Cisco Webex Meetings; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; ownCloud Desktop Client; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic.

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 (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7,108	Компьютер - 13 шт.; Проектор - 2 шт. Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 301	Доска аудиторная настенная - 2 шт.;Комплект учебной мебели на 134 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

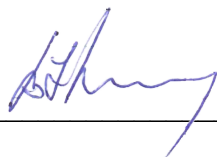
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» / специализация «Материаловедение и технология материалов в машиностроении» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	М.В. Бурков

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры материаловедения в машиностроении Института физики высоких технологий (протокол от «24» июня 2017 г. № 53).

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)
2018/2019 учебный год	1.Актуализировано учебно-методическое обеспечение и МТО. 2. Изменена система оценивания.	№ 7 от 30.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	1.Актуализирован список литературы. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	№19/1 от 01.07.2019 г.
2020/2021 учебный год	1. Обновлено ПО, обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 2. Обновлено содержание разделов дисциплины 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	№36/1 от 01.09.2020 г.