

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 | P10 | 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 | P11 | 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. Твердотельное 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 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>
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. |