

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» 106

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 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)



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

| |
|--|
| 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 занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**6.1. Учебно-методическое обеспечение****Основная литература**

1. Зиновьев Д.В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17. Практическое руководство по освоению программы КОМПАС-3D v17 в кратчайшие сроки: руководство [Электронный ресурс]/ Д.В. Зиновьев ; под редакцией М.И. Азанова. - 2-е изд. - Москва: ДМК Пресс, 2019. - 232 с. - ISBN 978-5-97060-679-7. - Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/112931>
2. 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>
3. 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>

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 <https://kompas.ru/publications/video/>

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. AkelPad;
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) | 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. |

| | | |
|--|---|--|
| | 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 108 | |
|--|---|--|

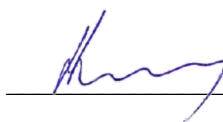
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, специализация «Материаловедение в машиностроении» (приема 2019 г., очная форма обучения).

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 | 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. | №36/1 от 01.09.2020 г. |