

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

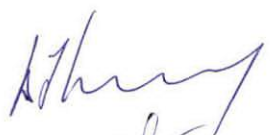
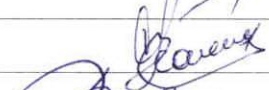
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Моделирование в материаловедении и машиностроении

Направление подготовки/ специальность	22.04.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Materials Science (Материаловедение)		
Специализация	Materials Science (Материаловедение)		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	8	
	Лабораторные занятия	40	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		152	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен в 3 семестре	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
---------------------------------	-------------------------	---------------------------------	----------

Заведующий кафедрой - руководитель отделения материаловедения (на правах кафедры)		В.А. Клименов
Руководитель ООП		С.В. Панин
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	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-5	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	И.ОПК(У)-5.1	Использует новейшие научно-технические разработки для выбора оптимального решения в собственных научных исследованиях	ОПК(У)-5.132	Знает современные решения в области моделирования материалов и технологий
				ОПК(У)-5.1У2	Умеет анализировать результаты научных исследований, связанных с моделированием, материалов и технологий
				ОПК(У)-5.1В2	Владеет опытом проводить научные исследования, выполняя анализ и представление их результатов
ПК(У)-8	Способен моделировать процессы обработки и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в использовании стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	И.ПК(У)-8.1	Готов выбрать метод моделирования для решения конкретной исследовательской или инженерной задачи	ПК(У)-8.132	Знать основные прикладные программы для моделирования материалов и изделий и их прочностного, термодинамического, электромагнитного и др. расчетов
				ПК(У)-8.1У2	Умеет осуществлять поиск и анализ необходимой информации для работы с компьютерными моделями материалов и технологий.
				ПК(У)-8.1В2	Владеет опытом моделирования свойств материалов, их деформации и разрушения
		И.ПК(У)-8.2	Готов использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательском анализе материалов	ПК(У)-8.232	Знать основные программные продукты для математического моделирования наноматериалов
				ПК(У)-8.2У2	Уметь анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию по компьютерному моделированию наноматериалов
				ПК(У)-8.2В2	Владеет опытом представления научных обзоров в области моделирования наноматериалов

2. Место дисциплины (модуля) 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Способность самостоятельно развивать базовые знания теоретических и прикладных наук при моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-5.1
РД 2	Готовностью к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	И.ПК(У)-8.2
РД 3	Способность использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов	И.ПК(У)-8.1

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. Моделирование материалов и конструкций	РД1,РД2	Лекции	12
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	36
		Самостоятельная работа	130
Раздел 2. Моделирование технологий.	РД3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	22

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Моделирование материалов и конструкций

В разделе будут рассмотрены основные методы компьютерного моделирования, применяемые в науке и технике. Рассмотрение будет произведено по мере увеличения масштаба моделируемого элемента: от квантового уровня до сеточных методов, работающих на макромасштабе.

Темы лекций:

1. Расчет структуры и свойств материалов из первых принципов (первопринципное моделирование)
2. Молекулярная динамика, моделирование биосистем
3. Метод подвижных клеточных автоматов

4. Метод конечных элементов (конечных разностей, объемов)
5. МКЭ для моделирования конструкций
6. МКЭ для моделирования материалов

Темы практических занятий:

1. Представление презентаций по теме моделирования материалов

Названия лабораторных работ:

1. Лабораторная работа №1 по Solidworks. Создание твердотельной модели детали в программе Компас-3D
2. Лабораторная работа №2 по Solidworks. Создание сборки в Компас-3D
3. Лабораторная работа №1 по ABAQUS. Моделирование с помощью метода конечных элементов процесса нагружения балки
4. Лабораторная работа №2 по ABAQUS. Расчет с помощью метода конечных элементов задачи упругого взаимодействия двух тел (задача Герца)
5. Лабораторная работа №3 по ABAQUS. Моделирование с помощью метода конечных элементов задачи нагружения детали, созданной в Компас-3D

Раздел 2. Моделирование технологий.
--

Раздел посвящен изучению вопросов применения методов компьютерного моделирования в технологии машиностроения. Будут рассмотрены примеры использования моделирования для анализа процессов резания, штамповки, металлургического производства и др.

Темы лекций:

1. Моделирование технологических процессов
2. Моделирование процессов металлургического производства

Темы практических занятий:

1. Представление презентаций по теме моделирования технологий

Названия лабораторных работ:

1. Лабораторная работа №4 по ABAQUS. Моделирование процесса прокатки с помощью метода конечных элементов

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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Царёв, А.В. Использование метода конечных элементов для решения двумерных задач теплопроводности: методические указания [Электронный ресурс] / А.В. Царёв, В.М. Пучков; под редакцией В.В. Дубининой. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 28 с. — ISBN 978-5-7038-4211-9. — Схема доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/103475>
2. Мишенков, Г.В. Метод конечных элементов в курсе сопротивления материалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г.В. Мишенков, Ю.Н. Самогин, В.П. Чирков; под редакцией В.П. Чиркова. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 472 с. — ISBN 978-5-9221-1615-2. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/71992>
3. Большаков В.П. Твёрдотельное 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>

Дополнительная 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>

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс на платформе LMS Moodle «Компьютерное моделирование материалов и технологий» - <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=166>.
2. www.sciencedirect.com
3. www.scopus.com

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):

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

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)	Компьютер - 13 шт.; Проектор - 2 шт. Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест

	634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7,108	
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 141	Принтер - 1 шт.; Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, специализация «Materials Science /Материаловедение» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Бурков М.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий (протокол №19/1 от 01.07.2019).

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

 /Клименов В.А./

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	№ 35 от 29.06.2020 г.