

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 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Компьютерное моделирование материалов и технологий

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	24	
	Лабораторные занятия	24	
	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)

Руководитель ООП

Преподаватель

В.А. Клименов

С.В. Панин

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)-5.131	Знает современные решения в области мониторинга состояния конструкций
				ОПК(У)-5.1У1	Умеет оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях
				ОПК(У)-5.1В1	Владеет опытом проводить научные исследования, выполняя анализ и представление их результатов
ПК(У)-8	Способен моделировать процессы обработок 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)-8.131	Знает основные подходы, необходимые для работы в программных продуктах по конечноэлементному моделированию
				ПК(У)-8.1У1	Умеет проводить настройку модели на основе метода конечных элементов для решения задач по механическому и тепловому нагружению машиностроительных деталей
				ПК(У)-8.1В1	Владеет опытом компьютерного моделирования материалов и конструкций с помощью метода конечных элементов
		И.ПК(У)-8.2	Готов использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательском анализе материалов	ПК(У)-8.231	Знать методологию составления аналитического обзора, включающего описание научных достижений и критику по компьютерному моделированию материалов
				ПК(У)-8.2У1	Умеет анализировать и обобщать научно-техническую информацию по компьютерному моделированию материалов
				ПК(У)-8.2В1	Владеет опытом составления критических литературных обзоров в области моделирования материалов

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	20
		Лабораторные занятия	20
		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
2. Работа №1 по Компас 3D. Создание твердотельной модели детали в программе Компас-3D
3. Работа №2 по Компас 3D. Создание сборки в Компас-3D

Названия лабораторных работ:

1. Лабораторная работа №1 по Ansys. Моделирование с помощью метода конечных элементов процесса нагружения балки
2. Лабораторная работа №2 по Ansys. Расчет с помощью метода конечных элементов задачи упругого взаимодействия двух тел (задача Герца)
3. Лабораторная работа №3 по Ansys. 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 Ansys. 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. Основы работы в ANSYS 17 [Электронный ресурс] / Н.Н. Федорова, С.А. Вальгер, М.Н. Данилов, Ю.В. Захарова. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 210 с. — ISBN 978-5-97060-425-0. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/90112>
2. Проектирование и 3D-моделирование в средах CATIA V5, ANSYS и Dymola 7.3: учебное пособие / И.И. Косенко, Л.В. Кузнецова, А.В. Николаев [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 183 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — ISBN 978-5-16-106071-1. - Схема доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1062026>
3. Басов К.А. Графический интерфейс комплекса ANSYS [Электронный ресурс]/ К.А. Басов. - Москва: ДМК Пресс, 2015. - 240 с. - ISBN 5-94074-074-X. - Схема доступа: <https://ibooks.ru/reading.php?productid=26536>.

Дополнительная 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>.

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) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7,108	Компьютер - 13 шт.; Проектор - 2 шт. Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных	Микрозондовая система для определения свойств

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

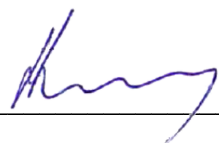
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, специализация «Materials Science/Материаловедение» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	Бурков М.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий (протокол от «29» июня 2020г. №35).

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

 / В.А. Клименов /