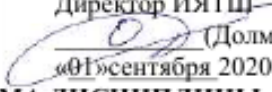


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

 (Долматов О.Ю.)

«01» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ - очная

Физические основы материаловедения			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
	высшее образование - бакалавриат		
	Курс	2	семестр
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		24
	Практические занятия		24
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовой проект
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	Зачёт, диф. зачёт (курсовой проект)	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Б.П. Вейнберга ИЯТШ
------------------------------	-------------------------------------	------------------------------	-------------------------

Руководитель НОЦ Б.П. Вейнберга		Кривобоков В.П.
Заведующий кафедрой - руководитель отделения		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		П.Н. Бычков
Преподаватель		Шаркеев Ю.П.

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)-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	И.ОПК(У)-1.7	Демонстрирует понимание и владение основными законами гидродинамики, переноса теплоты и массы, диффузионных процессов, способность осуществлять компьютерное моделирование гидродинамических и теплофизических процессов	ОПК(У)-1.7В1	Владеет навыками работы с измерительными приборами, лабораторным исследовательским оборудованием
				ОПК(У)-1.731	Знает основные законы гидродинамики, переноса теплоты и вещества
				ОПК(У)-1.732	Знает основные теоретические и расчетные методы исследования гидродинамических и теплофизических процессов
ПК(У)-8	Готов к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ	И.ПК(У)-8.1	Проводит разработку проектно-технической документации	ПК(У)-8.1У1	Умеет оценивать научно-технический уровень достигнутых результатов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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 применять знания о закономерностях строения и физико-механических свойств материалов, широко используемых в современных технологиях	И.ОПК(У)-1.7 И.ПК(У)-8.1
РД 2	Уметь анализировать дефектную структуру кристаллических материалов и выполнять расчеты их упругих и упругопластических характеристик	И.ОПК(У)-1.7
РД 3	Готовность использовать принципы физического материаловедения для анализа структурно-фазового состояния различных материалов в условиях различных видов энергетического воздействия на них	И.ОПК(У)-1.7

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. Строение материалов	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	4
Раздел 2. Дефекты кристаллических решёток и механические свойства твёрдых тел	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 3. Формирование структуры и свойств деформированного металла	РД1 РД2	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 4. Многокомпонентные материалы	РД1 РД3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 5. Стали	РД1 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 6. Цветные металлы и сплавы	РД1 РД3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	4
Раздел 7. Композиционные материалы	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	4
Раздел 8. Керамические материалы	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	2
Раздел 9. Наноматериалы	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	2
Курсовой проект	РД1 РД3	Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Строение материалов

В разделе рассматриваются следующие вопросы: регулярное строение идеальных кристаллов; межатомное взаимодействие; типы межатомных связей (ионная, ковалентная, металлическая, молекулярная); классификация материалов по степени их кристалличности.

Тема лекции

1. Строение материалов

Тема практического занятия

1. Кристаллическое строение. Основные типы решёток.

Раздел 2. Дефекты кристаллических решёток и механические свойства твёрдых тел

Дефекты: определение; типы дефектов, свойства дефектов разных размерностей; упругие деформации, упругие напряжения, упругие константы, пластические деформации; реакция материала на растягивающие нагрузки; влияние дефектов на свойства материалов; способы упрочнения материалов.

Тема лекции

1. Дефекты кристаллических решёток и механические свойства твёрдых тел

Темы практических занятий

1. Дефекты кристаллического строения, механизмы упрочнения.
2. Виды радиационных дефектов и механизмы их зарождения.

Раздел 3. Формирование структуры и свойств деформированного металла

Пластическая деформация поликристаллического металла; влияние пластической деформации на свойства металлов; влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла; холодная и горячая деформация металлов.

Темы лекций

1. Упругая и пластическая деформация поликристаллического металла. Влияние пластической деформации на свойства металлов.
2. Влияние нагрева на свойства деформированного металла.

Темы практических занятий

1. Расчёт кривых деформации и плотности дислокаций

Раздел 4. Многокомпонентные материалы

Определение фаз и многофазных структур; причины фазовых превращений, нестабильность системы; типы фазовых превращений (зарождение и рост, мартенситные превращения). Гомогенное и гетерогенное зарождение фаз; кристаллизация и формирование кристаллической структуры; твёрдые растворы; фазовые диаграммы состояний; сплавы.

Темы лекций

1. Многофазные структуры и фазовые превращения.
2. Сплавы, твёрдые растворы, фазовые диаграммы.

Темы практических занятий

1. Обсуждение выполнения курсовой работы: отчёты студентов, анализ проблемных ситуаций.

2. Виды диаграмм фазового равновесия. Правило фаз.

Раздел 5. Стали

Термическая обработка сталей; углеродистые стали; легированные стали.

Тема лекции

1. Стали.

Тема практического занятия

1. Диаграмма фазового равновесия «железо-углерод».

Раздел 6. Цветные металлы и сплавы

Алюминий и его сплавы; медь и её сплавы (латуни, бронза); титан и его сплавы.

Темы лекций

1. Цветные металлы и сплавы (часть 1).
2. Цветные металлы и сплавы (часть 2).

Темы практических занятий

1. Физико-механические свойства материалов и их сочетание.
2. Коллоквиум № 2.

Раздел 7. Композиционные материалы.

Свойства и структура композиционных материалов; композиционные материалы с металлической матрицей; композиционные материалы с неметаллической матрицей; применение композиционных материалов.

Тема лекции

1. Композиционные материалы.

Тема практического занятия

1. Применение композиционных материалов.

Раздел 8. Керамические материалы. Наноматериалы

Особенности свойств керамических материалов; классификация и характеристика керамики.

Тема лекции

1. Керамические материалы.

Тема практического занятия

1. Семинарское занятие № 1 по защите курсовых работ.

Раздел 9. Наноматериалы

Методы получения наночастиц; получение наноструктурированных и ультрамелкозернистых металлов и сплавов; области применения наноматериалов.

Тема лекции

1. Наноматериалы.

Тема практического занятия

1. Семинарское занятие № 2 по защите курсовых работ.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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;
- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- выполнение домашних проверочных и расчетно-графических работ;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- выполнение курсового проекта;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Егоров Ю.П., Лозинский Ю.М., Хворова И.А. Материаловедение (Конструкционные, инструментальные и наноматериалы). – Томск: Издательство ТПУ, 2009. – 219 с.
2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: учебник. – М.: Альянс, 2009. — 528 с.
3. Бондаренко Г.Г. Радиационная физика, структура и прочность твёрдых тел: учебное пособие [Электронный ресурс] - М.: Лаборатория знаний, 2016. - 465 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/90257>

Дополнительная литература

1. Шуваева Е.А., Перминов А.С. Материаловедение: неметаллические и композиционные материалы; курс лекций [Электронный ресурс] - М.: Изд. дом МИСиС, 2013. - 77 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/47490>
2. Андриевский Р.А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы [Электронный ресурс] - М.: Лаборатория знаний, 2017. - 255 с. Режим доступа - <https://e.lanbook.com/reader/book/94128>

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <http://www.lib.tpu.ru/> - Научно-техническая библиотека ТПУ
2. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека
3. <http://www.sciencedirect.com/>
4. <http://www.springerlink.com/>

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

ownCloud Desktop Client; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Oracle VirtualBox; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom; Amazon Corretto JRE 8; Cisco Webex Meetings; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30, ауд. 234 (Главный корпус)	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 168 посадочных мест; Компьютер - 90 шт.; Принтер - 2 шт.; Проектор - 3 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, ауд. 213 (Учебный корпус №10)	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 88 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, ауд. 119 (Учебный корпус №16)	К-т инструментов Ковка художественная - 1 шт.; Эл печь камерной лаборатории СНОЛ-16,25 - 3 шт.; Электропечь СНОЛ-16,25 - 2 шт.; Муфельная электропечь - 3 шт.; Шкаф сушильный СНОЛ-35 - 4 шт.; Твердомер ТП-Тр - 1 шт.; Твердомер ТП-60 - 1 шт.; Шкаф сушильный - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.04.02 – Ядерные физика и технологии, специализация – Физика кинетических явлений (приема 2020г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
профессор	Шаркеев Ю.П.
профессор	Блейхер Г.А.
доцент	Сиделёв Д.В.

Программа одобрена на заседании ОЯТЦ (протокол от 01.09.2020 г. № 29-д).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры, д.т.н.

подпись

Горюнов А.Г.