

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

(О.Ю. Долматов)

«25» 06 2020 г.

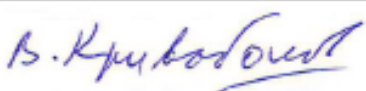
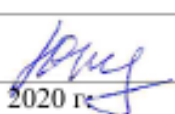
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ - очная

Физические основы материаловедения

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))			
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
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 2019г., 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 28.06.2019 г. № 16).

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

подпись

Горюнов А.Г.

[illegible]