



## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины  
**Б1.В.ДВ.01.01 Физическое материаловедение**  
Направление подготовки бакалавриата  
**03.03.02 Физика**

1.	<b>Цель изучения дисциплины</b> Цели освоения дисциплины «Физическое материаловедение»: научить, на основе выработки теоретических представлений, анализировать и прогнозировать зависимость физических свойств металлов и сплавов от микроструктуры, состава, плотности дефектов кристаллической решетки, положения в периодической таблице элементов, фазового состояния и температуры; научить использовать методы физического анализа для решения задач материаловедения и физики металлов; ознакомить с принципами формирования особых физических свойств в сплавах.			
2.	<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата</b> Дисциплина «Физическое материаловедение» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, к дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ.01.01). Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре. Для освоения дисциплины «Физическое материаловедение» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Механика», «Электричество и магнетизм» на первом курсе, а также студентами в ходе изучения дисциплин: «Элементарная математика», «Высшая математика». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения таких дисциплин, как «Оптика» «Электродинамика», «Термодинамика», «Физика полупроводников»			
3	<b>3. Результаты освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
	УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними; УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта; УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм; УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректиру-	Знать: Анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие Уметь: Осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Владеть: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения



			ет способы решения задач; УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования.	
	ПК-3	Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	<p>ПК-3.1. Способен оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научнотехнической литературы и информационных материалов по тематике исследования.</p> <p>ПК-3.2 Способен подготовить исходные данные для математического описания физики процесса в заданной физической системе с учетом ее назначения и элементной (электронной, оптической) базы.</p> <p>ПК-3.3. Способен адекватно применить математический инструментарий при формулировке моделирующих физических процесс уравнений.</p>	<p>Владеть:</p> <p>информационной компетентностью (самостоятельно работать с различными информационными источниками), классифицировать, анализировать, синтезировать и оценивать значимость информации; технологиями проектирования и организации образовательной среды; технологией решения физических задач и анализа ситуаций;</p> <p>Уметь:</p> <p>осуществлять теоретическое моделирование физических процессов и явлений; выявлять и анализировать качественные и количественные характеристики физических объектов;</p> <p>Знать:</p> <p>сущность и значение изучаемой дисциплины; объект, предмет, основные функции, методы, категории; современные теории воспитания и обучения; сущность модернизации российской системы образования.</p>
4.	<p><b>4.2. Содержание дисциплины (модуля)</b></p> <p><b>Раздел 1. Атомное строение металлов и сплавов.</b> Электронная структура и периодическая система элементов. Силы связи в кристаллах. Ионная связь. Ковалентная связь. Связь Ван-дер-Ваальса. Металлическая связь. Резонансная связь. Кристаллическая структура металлов. Аллотропия. Физические свойства определяемые силами сцепления. Металлическое состояние. Состояние электрона в кристаллической решетке. Статистика электронов проводимости. Модель газа свободных электронов. Плазмоны. Модель почти свободных электронов. Электроны во внешнем поле. Поверхность Ферми. Определение поверхности Ферми. Тепловые свойства. Магнитные свойства. Электрические свойства. Растворимость в твердом состоянии. Типы твердых растворов. Правила</p>			



Юм-Розери. Значение электронной концентрации. Предел растворимости в твердом состоянии. Размерный фактор. Упругая деформация решетки в твердых растворах. Закон Вегарда. Промежуточные фазы. Фазы Лавеса.

**Раздел 2. Дефекты кристаллического строения механические свойства металлов и сплавов.** Контур Бюргерса. Типы дислокаций. Движение дислокаций. Закон Кирхгофа для векторов Бюргерса. Энергия дислокации. Дислокации в кристаллах. Геометрия движущихся дислокаций. Кривые напряжение-деформация. Влияние температуры на кривые напряжение – деформация. Деформационное разупрочнение. Теории деформационного упрочнения. Ползучесть металлов. Механические свойства существенно зависящие от температуры. Предел текучести. Деформации, обусловленные когерентным сопряжением решеток. Деформационное упрочнение. Ползучесть. Характер разрушения. Другие прочностные свойства. Приготовление образцов. Оптическая микроскопия. Специальные виды микроскопии. Электронная микроскопия. Приготовление образцов. Рентгеновская микроскопия и микроанализ.

**Раздел 3. Фазовые превращения.** Построение диаграмм состояния. Диаграмма состояния сплавов, образующих механическую смесь из чистых компонентов (Диаграмма с образованием эвтектики). Правило отрезков. Ликвация. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью в твердом состоянии. Неравновесная кристаллизация. Дендритная (внутрикристаллическая) ликвация. Диаграмма состояния сплавов, образующих твердые растворы с ограниченной растворимостью в твердом состоянии (диаграмма состояния с эвтектикой и перитектикой). Диаграмма состояния сплавов, образующих устойчивые химические соединения. Диаграмма состояния сплавов, образующих неустойчивые химические соединения. Диаграмма состояния сплавов, образующих химическое соединение в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов, компоненты которых имеют полиморфные превращения. Эвтектоидное превращение. Понятие о диаграммах состояния тройных систем. Горизонтальные (изотермические) и вертикальные (полиметрические) разрезы диаграмм. Связь между видом диаграммы состояний и свойствами сплавов. Построение кривых ликвидуса и солидуса. Законы диффузии Фика. Решение уравнений диффузии. Коэффициент диффузии. Диффузия в твердых растворах замещения. Диффузия по границам зерен и дислокациям. Гомогенное образование зародышей. Гетерогенное образование зародышей. Атомная кинетика движения межфазной границы. Перераспределение примесей при затвердевании. Процессы роста. Межфазные границы. Процессы зарождения. Образование зародышей в процессах выделения. Рост, контролируемый атомными процессами. На межфазной поверхности раздела. Рост, контролируемый диффузией. Рост пластинчатых агрегатов. Полиморфные превращения. Выделение из пересыщенного твердого раствора. Мартенситные превращения. Чистое железо и его свойства. Модификации. Диаграмма состояния железо-углерод. Фазы, структура и их свойства при комнатной температуре. Критические точки. Процесс кристаллизации типичных сплавов. Влияние углерода на свойства стали. Примеси в стали. Фазовые превращения при нагревании и охлаждении стали: перлит, сорбит, троостит, бейнит, мартенсит, аустенит. Распад переохлажденного аустенита. Общие сведения о термической обработке: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Изменение структуры и свойств стали под влиянием термической обработки. Виды отжига. Свойства закаленной стали. Особенности мартенситного превращения. Остаточный аустенит в закаленной стали. Превращения в закаленной стали при отпуске: распад мартенсита и остаточного аустенита, снятие внутренних напряжений и карбидное превращение, коагуляция карбидов. Изменение структуры и свойств стали в процессе отпуска. Хрупкость стали. Влияние легирующих элементов на процесс отпуска.

**Раздел 4. Металлография.** Приготовление образцов. Оптическая микроскопия. Специальные виды микроскопии. Электронная микроскопия. Приготовление образцов. Рентгеновская микроскопия и микроанализ.

5.

**Образовательные технологии**

№	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии
---	---------------------------	------------------------



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»**  
**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ факультет**

	п.п.		
	1	Атомное строение металлов и сплавов	классическое традиционное; лекционное обучение
	2	Дефекты кристаллического строения механические свойства металлов и сплавов	классическое традиционное; лекционное обучение, наглядные, программированные
	3	Фазовые превращения	классическое традиционное; лекционное обучение, вербальные (аудио)
	4	Металлография	классическое традиционное; лекционное обучение, самостоятельная работа
6.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)		
	Название ресурса		Ссылка/доступ
	Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»		<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
	«Образовательный ресурс России»		<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
	Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА		<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>
	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)		<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>
	Русская виртуальная библиотека		<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>
	Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»		<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archive/index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archive/index.htm</a>
	Научная электронная библиотека «e-Library»		<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
	Электронно-библиотечная система IPRbooks		<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
	Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информио»		<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>
	Информационно-правовая система «Консультант-плюс»		Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ
	Электронно-библиотечная система «Юрайт»		<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>
7.	Формы текущего контроля		
	В рамках самостоятельной работы обучающиеся осуществляют теоретическое изучение дисциплины с учётом лекционного материала, готовятся к практическим занятиям, выполняют домашнее задания, осуществляют подготовку к промежуточной аттестации.		
8	Форма промежуточного контроля - зачет		

**Разработчик: к.ф-м.н., доцент кафедры «Физика» - Нальгиева М. А.**