

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Ученого совета,
Ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.

« ____ » _____ 201__ г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина FSM 3211 «Физические свойства материалов»

Модуль DMNM 20 «Детали машин, новые материалы, физические свойства материалов»

Специальность 5В071000 – Материаловедение и технология
новых материалов

Машиностроительный факультет

Кафедра «Нанотехнологии и металлургии»

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента – syllabus разработана: старшим преподавателем кафедры НТМ Медведевой И.Е.

Обсуждена на заседании кафедры «НТМ»

Протокол № _____ от « ____ » _____ 201__ г.

Зав. кафедрой _____ В.Ю. Куликов « ____ » _____ 201__ г.

Одобрена учебно-методическим советом машиностроительного факультета

Протокол № _____ от « ____ » _____ 201__ г.

Председатель _____ Т.М. Бузауова « ____ » _____ 201__ г.

Сведения о преподавателе и контактная информация

Медведева Ирина Евгеньевна - старший преподаватель кафедры НТМ
Кафедра «Нанотехнологии и металлургии» находится в главном корпусе
КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 313, контактный телефон 56-59-35 доб. 1024.

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
5	2	15	-	15	30	60	30	90	Экзамен

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Физические свойства материалов» является обязательным компонентом ГОСО и входит в цикл базовых дисциплин.

Цель дисциплины

Дисциплина «Физические свойства материалов» ставит целью подготовку в области физических свойств материалов для понимания природы процессов термической обработки и обеспечения изменения свойств материалов в заданном направлении.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: дать будущим специалистам знания о современных методах исследования физических свойств.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

- об основах физики материалов и природе изменения физических свойств;

знать:

- взаимосвязь атомно-кристаллического и электронного строения материалов с физическими свойствами и процессами, протекающими при различных видах термической и термомеханической обработки; возможности использования физических методов для решения исследовательских и производственных задач в материаловедении;

уметь:

- анализировать атомно-кристаллическое строение различных фаз, характер сил межатомной связи, атомный механизм и кинетику диффузионных процессов для прогнозирования изменения свойств при легировании, фазовых переходах, нагреве и т.д.;

- измерять физические характеристики материалов на современном оборудовании и оценивать степень достоверности полученных результатов;

приобрести практические навыки:

- по выбору наиболее эффективного метода исследования для анализа причин изменения свойств исследуемого материала после конкретных видов обработки.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1 Химия	Периодическая таблица Д.И. Менделеева. Окислительно-восстановительные реакции.
2 Физика	Строение и физические свойства металлов.
3 Математика	Математический анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятности.
4 Теория упругости и пластичности	Полный курс.

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физические свойства материалов», используются при освоении следующих дисциплин: «Рентгенография», «Теория и технология термической обработки», « Новые материалы».

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	Лек-ции	Практи-ческие	Лабора-торные	СРСП	СРС
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Введение. Предмет и содержание дисциплины «Физические свойства материалов».	2	-	-	-	-
Тема 2. Электрические свойства. Электрические свойства сплавов. Сверхпроводимость.	2	-	5	9	9
Тема 3. Магнитные свойства. Диамагнетизм и парамагнетизм. Ферромагнетизм. Магнитные материалы, применения.	4	-	3	7	7
Тема 4. Тепловые свойства. Теплоемкость Эйнштейна и Дебая. Теплоемкость реальных металлов, сплавов и соединений. Теплопроводность. Связь теплопроводности и электропроводности	4	-	4	8	8

1	2	3	4	5	6
Тема 5. Плотность и термическое расширение. Сжимаемость металлов. Измерение плотности.	3	-	3	6	6
Всего	15	-	15	30	30

Перечень лабораторных (семинарских) занятий

1 Определение критических точек металлов и сплавов методом термического анализа.

2 Определение плотности металлов и сплавов методом гидростатического взвешивания.

3 Исследование магнитномягких материалов.

4 Исследование сегнетоэлектриков.

5 Исследование свойств проводников.

6 Исследование свойств полупроводников.

Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСР	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
Тема 1. Электрические свойства. Электрические свойства сплавов. Сверхпроводимость	Углубление знаний по данной теме	Анализ электрических свойств	Решение задач	[1,]
Тема 2. Магнитные свойства. Диамагнетизм и парамагнетизм. Ферромагнетизм. Магнитные материалы, применение.	Углубление знаний по данной теме	Систематизация	Отчет по инд. заданиям	[1,3,]
Тема 3. Тепловые свойства. Теплоемкость Эйнштейна и Дебая. Теплоемкость реальных металлов, сплавов и соединений. Правило Неймана-Коппа. Теплопроводность. Связь теплопроводности и электропроводности	Углубление знаний по данной теме	Графическая работа	Решение задач	[2]
Тема 4. Плотность и термическое расширение. Сжимаемость ме-	Углубление знаний по данной теме	Анализ	Отчет по инд. заданиям	[3]

1	2	3	4	5
баллов. Измерение плотности.				

Темы контрольных заданий для СРС

1 Индивидуальные задачи по разделам курса.

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Цифровые эквиваленты буквенной оценки	Процентное содержание усвоенных знаний	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
F	0	30-49	Неудовлетворительно
Z	0	0-29	

Оценка «А» (отлично) выставляется в том случае, если студент в течение семестра показал отличные знания по всем программным вопросам дисциплины, а также по темам самостоятельной работы, регулярно сдавал рубежные задания, проявлял самостоятельность в изучении теоретических и прикладных вопросов по основной программе изучаемой дисциплины, а также по внепрограммным вопросам.

Оценка «А-» (отлично) предполагает отличное знание основных законов и процессов, понятий, способность к обобщению теоретических вопросов дисциплины, регулярную сдачу рубежных заданий по аудиторной и самостоятельной работе.

Оценка «В+» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие и отличные знания по вопросам дисциплины, регулярно сдавал семестровые задания в основном на «отлично» и некоторые на «хорошо».

Оценка «В» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие знания по вопросам, раскрывающим основное содержание конкретной темы дисциплины, а также темы самостоятельной работы, регулярно сдавал семестровые задания на «хорошо» и «отлично».

Оценка «В-» (хорошо) выставляется студенту в том случае, если он хорошо ориентируется в теоретических и прикладных вопросах дисциплины как по

аудиторным, так и по темам СРС, но нерегулярно сдавал в семестре рубежные задания и имел случаи пересдачи семестровых заданий по дисциплине.

Оценка «С+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «хорошо» и «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С-» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если студент в течение семестра регулярно сдавал семестровые задания, но по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет минимальным объемом знаний, а также допускал пропуски занятий.

Оценка «F» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда студент практически не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом аудиторных занятий и СРС по дисциплине, нерегулярно посещает занятия и не сдает вовремя семестровые задания.

Оценка «Z» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда студент не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом аудиторных занятий и СРС по дисциплине, пропустил более половины занятий и не представил вовремя семестровые задания.

Рубежный контроль проводится на 7-й и 14-й неделях обучения и складывается исходя из следующих видов контроля

Вид контроля	% -ное содержание	Академический период обучения, неделя															Итого, %	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Тестовый опрос	10					*					*							20
Лаб. работы	5	*		*		*		*		*		*		*				35
Отчеты по СРС	5															*		5

Экзамен																40
Всего по аттестации							30								30	60
Итого:																100

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Физические свойства материалов» прошу соблюдать следующие правила:

1 Не опаздывать на занятия.

2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.

3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.

4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.

5 Пропущенные практические занятия отрабатывать в указанное преподавателем время

Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

Ф.И.О. автора	Наименование учебно-методической литературы	Изд-во, год издания	Кол-во экземпляров	
			В Библиотеке	на каф.
Основная литература				
1. Уманский Я.С., Скаков Ю.А.	Физика металлов	М.: Атомиздат, 1978.	5	-
	Дополнительная литература			
2. Ермаков С.С.	Физика металлов и дефекты кристаллического строения.	Л.:ЛГУ, 1989.	3	-
3. Бушманов Б.Н., Хромов Ю.А.	Физика металлов и дефекты кристаллического строения.	Л.:ЛГУ, 1989.	3	-

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
1	2	3	4	5	6	7
Отчет по СРС (тема 1)	Углубить знания по теме	Периодические издания	2 недели	текущий	2 –ая неделя	5

Лабораторная работа №1	Определение критических точек металлов и сплавов методом термического анализа.	[1, 2, 3]	2 недели	текущий	2-ая неделя	5
Отчет по СРС (тема 1)	Углубить знания по теме	Периодические издания	3 недели	текущий	4-ая неделя	5
Лабораторная работа №2	Определение плотности гидростатическим взвешиванием.	[1, 2, 3]	2 недели	текущий	4-ая неделя	5
Лабораторная работа № 3	Исследование магнитомягких материалов	[1, 2, 3]	3 недели	текущий	6-ая неделя	5
Отчет по СРС (тема 2)	Углубить знания по теме	[1, 2, 3]	2 недели	рубежный	7-ая неделя	5
Отчет по СРС (тема 3)	Углубить знания по теме	Периодические издания	3 недели	текущий	8-ая неделя	5
Лабораторная работа № 4	Исследование свойств проводников.	[1, 2, 3]	4 недели	текущий	8-ая неделя	5
Отчет по СРС (тема 3)	Углубить знания по теме	Периодические издания	3 недели	текущий	10-ая неделя	5
Лабораторная работа № 5	Исследование свойств проводников.	[1, 2, 3]	4 недели	текущий	12-ая неделя	5
Отчет по СРС (тема 3)	Углубить знания по теме	Периодические издания	3 недели	текущий	12-ая неделя	5
Лабораторная работа № 6	Исследование свойств полупроводников.	[1, 2, 3]	4 недели	рубежный	14-ая неделя	10
Экзамен	Контроль знаний по курсу	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	итоговый	В период сессии	40

Вопросы для самоконтроля

1. Каково строение металлов?
2. Какая связь называется металлической?
3. Чем характеризуется ионная связь?
4. Какая связь называется ковалентной?
5. Какая связь называется молекулярной?
6. Что такое элементарная кристаллическая ячейка?
7. Что такое полиморфизм?

8. Что такое параметр кристаллической решетки, плотность упаковки и координационное число?
9. Что такое анизотропия?
10. Какие тела обладают анизотропией?
11. Что относится к точечным, линейным и поверхностным дефектам кристаллического строения?
12. Методы измерения электрического сопротивления.
13. Что такое электропроводность?
14. Электросопротивление неупорядоченных, упорядоченных и неоднородных твердых растворов.
15. Каковы электрические свойства химических соединений и промежуточных фаз?
16. Каковы электрические свойства гетерогенных сплавов?
17. Приведите примеры сплавов для проводников и элементов сопротивления.
18. Что такое сверхпроводимость?
19. Какова физическая сущность сверхпроводимости?
20. Каковы электрические свойства неметаллических материалов?
21. Что относится к магнитным свойствам?
22. Физическая природа магнетизма.
23. Что такое магнитная восприимчивость металлов?
24. Диамагнитные и парамагнитные свойства материалов
25. Каково влияние плавления, аллотропических превращений и наклепа на магнитную восприимчивость?
26. Что такое ферромагнетизм?
27. Что такое домены?
28. Кривая намагничивания. Петля гистерезиса.
29. Физическая сущность намагничивания ферромагнетика.
30. Какими методами измеряют магнитные свойства?
31. Магнитные материалы.
32. Что такое теплоемкость и энтальпия?
33. Закон Дюлонга и Пти.
34. Что такое электронная теплоемкость?
35. Тепловые эффекты при фазовых превращениях первого и второго рода.
36. Теплоемкость реальных металлов, сплавов, неметаллических материалов.
37. Методы измерения теплоемкости.
38. Использование метода измерения теплоемкости и энтальпии при для исследования процессов, протекающих при наклепе, закалке, отпуске, упорядочении сплавов и фазовых превращениях.
39. Что такое теплопроводность?
40. Методы измерения теплопроводности.
41. Связь теплопроводности с электропроводностью.
42. Плотность металлов, металлических фаз, гетерогенных сплавов, неметаллических материалов.

43. Температурная зависимость плотности
44. Сжимаемость металлов.
45. Изменение плотности при плавлении, аллотропических превращениях, при пластической деформации.
46. Методы измерения плотности.
47. Термическое расширение металлов, сплавов, неметаллических материалов.
48. Методы определения термического расширения.
49. Методы определения объемного эффекта превращений.
50. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения.