

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 FM 2203 «Физическое материаловедение»

Модуль FНPM 6 «Физические и химические процессы
в материаловедении»

Специальность 5B071000 – Материаловедение и технология
новых материалов

Машиностроительный факультет

Кафедра «Нанотехнологии и металлургии»

Предисловие

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

Обсуждена на заседании кафедры «НТМ»

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

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

Одобрена методическим бюро машиностроительного факультета

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

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

Сведения о преподавателе и контактная информация

Ф.И.О Платонова Е.С.

Ученая степень, звание, должность – старший преподаватель кафедры НТМ

Кафедра НТМ находится в главном корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 313, контактный телефон 56-59-35доб. 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					
4	3	15	15	15	45	90	45	135	экзамен
	5								

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Физическое материаловедение» входит в цикл базовых дисциплин, изучаемых при подготовке бакалавров по специальности 050710 «Материаловедение и технология новых материалов». Знание основ квантовой механики, физики твердого тела и теории фазовых превращений курса необходимо для понимания строения металлических и неметаллических материалов, их свойств, закономерностей фазовых превращений, происходящих при получении и обработке готовых изделий. Знание теоретических основ позволяет научно обоснованно выбрать химические составы, режимы производства, литья и обработки материалов.

Цель дисциплины

Дисциплина «Физическое материаловедение» ставит целью ознакомление со строением и свойствами металлических и неметаллических материалов, закономерностями фазовых превращений, происходящих при термических, химико-термических и других методах обработки. Полученные знания необходимы для выбора рациональной технологии получения заготовок из различных материалов.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: освоение бакалаврами закономерностей изменения физико-химических и механических свойств материалов в зависимости от их фазового состава и структуры, которые в свою очередь формируются в зависимости от их химического состава и режимов обработки.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

– о теории строения материалов;

- о структурах чистых металлов и твердых растворов;
- об интерметаллических соединений;
- о фазовых превращениях в твердом теле;

знать:

- сущность фазовых превращений и структурных изменений в металлах;
- строение и свойства сталей, порошковых, композиционных и неметаллических материалов;

уметь:

- анализировать диаграммы состояния двойных и тройных систем;;
- применять полученные теоретические знания для процессов упрочнения материалов;

приобрести практические навыки:

- термодинамического обоснования фазовых диаграмм;
- проведения экспериментальных методов исследования фазового состава, структуры, физико-химических и механических свойств различных материалов.

Пререквизиты

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

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1 Химия	Периодическая таблица Менделеева. Типы химических связей.
2 Физика	Кристаллическое строение вещества. Строение атома и поляризация ионов. Основы квантовой механики.
3. Физическая и коллоидная химия	Термодинамика. Энтропия, энтальпия. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца
4 Математика	Дифференциальное исчисление. Интегральное исчисление. Матричное исчисление.
5 Кристаллография и дефекты кристаллического строения	Типы кристаллических решеток. Элементы симметрии кристаллов и кристаллических структур. Типы и классификация дефектов кристаллических структур, их свойства, образование, взаимодействие друг с другом; влияние дефектов на свойства и качество реальных металлов и сплавов.

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физическое материаловедение», используются при освоении следующих дисциплин:

1. Теория и технология термической обработки.
2. Технологические процессы производства материалов.
3. Научные основы выбора материалов.
4. Теория строения материалов.
5. Технологические основы производства порошковых и композиционных материалов.
6. Механические свойства материалов.
7. Физические свойства материалов.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1	2	3	4	5	6
1. Основные понятия физического материаловедения. Методы исследования фазового состава, структуры и свойств материалов, используемых в физическом материаловедении.	1	-	2	3	3
2. Свойства материалов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Анизотропия.	1	4	2	3	3
3. Строение материалов. Электронная структура атома. Простые и переходные металлы. Образование связей и энергетических зон.	1	-	-	3	3
4. Электронные состояния в твердых телах. Энергетические полосы. Подвижность электронов.	1	-	-	3	3
5. Типы связей в кристаллах.	1	2	-	3	3
6. Основы теории кристаллизации. Зарождение твердых фаз. Гомогенный и гетерогенный механизмы. Влияние скорости охлаждения.	1	6	3	3	3
7. Основы теории сплавов. Растворимость компонентов в твердом состоянии. Виды твердых растворов. Правило Юм-Розери. Промежуточные фазы. Интерметаллические соединения.	1	-	-	3	3
8. Диффузия в металлах и сплавах. Виды диффузионных механизмов. Диффузионные и	1	-	-	3	3

бездиффузионные фазовые превращения.					
9. Термическая обработка сплавов. Основные превращения при ТО стали.	1	-	2	3	3
10. Химико-термическая обработка сплавов. Цементация. Азотирование.	1	-	2	3	3
11. Фазовый состав, строение и свойства сплавов на основе цветных металлов.	1	-	2	3	3
12. Порошковые материалы.	1	-	-	3	3
13. Строение и свойства композиционных материалов.	1	2	-	3	3
14. Пластические массы и неметаллические материалы. Стекло. Древесные материалы.	1	1	1	3	3
15. Синтетические эластомеры. Резины. Лакокрасочные и вспомогательные материалы.	1	-	1	3	3
ИТОГО	15	15	15	45	45

Перечень практических занятий

1. Электронная оболочка атомов химических элементов.
2. Термодинамика фазовых превращений.
3. Анализ диаграмм фазового равновесия сплавов.
4. Фазовый состав и структура легированных сталей.
5. Анализ структуры сплавов на основе цветных металлов.

Перечень лабораторных занятий

- 1 Устройство металлографического микроскопа МИМ – 7.
- 2 Изучение процесса первичной кристаллизации.
- 3 Изучение диаграммы «железо-цементит» и микроструктур сталей и белых чугунов.
- 4 Изучение микроструктур и твердости стали после термообработки.
- 5 Исследование микроструктуры жаростойких сталей.
- 6 Исследование микроструктуры латуней.
- 7 Определение влажности неметаллических материалов.
- 8 Определение температуры хрупкости резин при ударе.

Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Тема 1. Электронное строение атомов	Углубление знаний по	Решение задач	Задачи по заполнению	[3]

	данной теме		электронных оболочек атомов; определение валентных электронов	
Тема 2. Термодинамика фазовых превращений.	Углубление знаний по данной теме	Решение задач	Расчет термодинамических величин различных процессов	[6, 11]
Тема 3. Применение теории фазовых превращений к конкретным системам сплавов.	Научиться различать эвтектическое, эвтектоидное, перитектическое превращения	Решение задач	Построение диаграмм состояния двухкомпонентных сплавов с различными фазовыми превращениями	[2, 5, 7]
Тема 3. Теория сплавов.	Научиться определять фазовый состав в точках диаграммы «железо-углерод»	Решение задач	Расчеты по правилу рычага (отрезков): определение концентрации компонентов в фазах и количественного соотношения фаз	[2, 4, 8]
Тема 4. Кристаллизация металлов и сплавов	Углубление знаний по данной теме	Работа с диаграммой «железо-цементит»	Построение кривых охлаждения и нагревания	[4, 6, 7, 10]
Тема 5. Строение и методы оценки свойств металлов и сплавов	Углубление знаний по данной теме	Работа с диаграммой «железо-цементит»	Определение температур интервалов кристаллизации различных сплавов	[4, 6, 7, 10]
Тема 6. Получение изделий методами порошковой металлургии	Углубление знаний по данной теме	Решение задач	Определение насыпной плотности и плотности утряски, пористости, текучести порошков	[12]

Тема 7. Основы термической обработки	Углубление знаний по данной теме	Работа с диаграммой «железо-цементит»	Назначение режимов термообработки различных сплавов	[2, 4, 6, 13]
Тема 8. Конструкционные и инструментальные стали	Углубление знаний по данной теме	Работа с литературой	Определение марок сталей	[2, 4, 10, 13]
Тема 9. Свойства материалов	Углубление знаний о назначении марок сталей и влияния легирующих элементов на свойства сталей	Работа с марочниками, решение задачи синтеза сплава с требуемыми свойствами	Выбор марок сталей и легирующих элементов для получения необходимых свойств	[2, 13]
Тема 10. Цветные металлы и сплавы	Углубление знаний по данной теме	Построение диаграммы и анализ	Анализ процесса старения на примере диаграммы Al–Cu	[2, 6, 10]
Тема 11. Изучение структур металлов и сплавов	Углубление знаний по данной теме	Работа с литературой	Анализ структур различных сплавов	[4, 6, 7, 10]
Тема 12. Схемы армирования композиционных материалов	Углубление знаний по данной теме	Работа с литературой	Построение схем по форме наполнителя (нульмерных, одномерных, двумерных) и КМ с одноосным, двуосным и трехосным армированием	[2]
Тема 13. Пластические материалы	Углубление знаний по данной теме	Расчет	Вычисление характеристик скольжения пластмасс	[2, 4, 10]
Тема 14. Резинотехнические изделия	Углубление знаний по данной теме	Работа с литературой	Изучение особенностей строения каучуков (транс- и	[2, 10]

			дис- конфи- гурации)	
Тема 15. Стекло, как материал для машино- и приборостроения	Углубление знаний по данной теме	Работа с литературой	Анализ схем за- твердевания стекла и кри- сталла	[2, 4]

Темы контрольных заданий для СРС

1 Индивидуальные задания по подготовке рефератов.

2 Индивидуальные задания по определению свойств материалов.

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид кон- троля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Бал лы
1	2	3	4	5	6	7
Решение задач на практ. занят. 1	Углубить знания по электронному строению элементов Периодической таблицы Д.И.	[1-2]	2 недели	текущий	2 не- деля	2
Выпол- нение лаб. раб. 1	Ознакомиться с устройством опти- ческого микроскопа	[8]	2 недели	текущий	2 не- деля	2
Отчет по СРС (те- мы 1,2)	Углубить знания по пройденному мате- риалу	[1-4, 9-10]	1-3 недели	текущий	3 не- деля	2
Выпол- нение лаб. раб. 2	Ознакомиться с процессом первич- ной кристаллизации металлов	[8]	2 недели	текущий	3 не- деля	2
Разбор вопросов на практ. занят.2	Углубить знания по теме «Термодина- мика в металлове- дении»	[2, 6]	2 недели	текущий	4 не- деля	2
Выпол- нение лаб. раб. 3	Изучение диа- граммы «железо- цементит» и микроструктур сталей и белых чу- гунов	[8]	3 недели	текущий	5 не- деля	2
К.Р.№ 1	Закрепление и кон- троль знаний по пройденным темам 1-4	[1-4, 6], кон- спект лекций	1 неделя	текущий	5 не- деля	5
Отчет по СРС (те- мы 3,4)	Углубить знания по пройденному мате- риалу	[2, 4, 6]	1-3 недели	текущий	5 не- деля	2
Решение задач на	Углубить знания по теме «Фазовые	[11]	2 недели	текущий	6 не- деля	2

практич. занят.3	диаграммы двух- и трехкомпонентных систем»					
Выполнение лаб. раб. 4	Изучение микроструктур и твердости стали после термообработки	[8]	2 недели	рубежный	7 недели	2
Отчет по СРС (темы 5)	Углубить знания по пройденному материалу	[6, 7, 11]	1-3 недели	рубежный	7 недели	2
Выполнение лаб. раб. 5	Исследование микроструктуры жаростойких сталей	[2, 6, 8]	2 недели	текущий	8 недели	2
Решение задач на практич. занят.4	Углубить знания по теме «Фазовый состав и структура легированных сталей»	[2, 5-8]	8 недель	текущий.	12 недели	2
К.Р.№ 2	Контроль знаний по темам 5-9	[2-7, 10, 11], конспект лекций	2 недели	текущий	10 недели	5
Отчет по СРС (темы 6, 7, 8, 9, 10)	Углубить знания по пройденным темам	[2-7, 10, 11]	5 недель	текущий	11 недели	2
Решение задач на практич. занят.5	Углубить знания по теме «Сплавы на основе цветных металлов»	[6, 12]	2 недели	текущий	14 недели	2
Выполнение лаб. раб. 6	Исследование микроструктуры латуней	[2, 11, 12]	1 неделя	текущий	10 недели	2
Отчет по СРС (темы 11, 12,13)	Углубить знания по пройденным темам	[1, 2, 6, 7]	1-3 недели	рубежный	14 недели	2
Выполнение лаб. раб. 7	Определение влажности неметаллических материалов	[2, 11, 12]	1 неделя	рубежный	14 недели	2
Отчет по СРС (темы 14, 15)	Углубить знания по пройденному материалу	[2, 4, 10]	2 недели	рубежный	14 недели	2
Выполнение лаб. раб. 8	Определение температуры хрупкости резин при ударе	[2, 11, 12]	1 неделя	текущий	15 недели	2

К.Р.№ 3	Контроль знаний по темам 14, 15	[2, 4, 10], конспект лекций	2 недели	текущий	15-ая неделя	5
Реферат	Углубление знаний по теме реферата	[1,2,6,7], период. изд.	В течение семестра	текущий	15-ая неделя	7
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40

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 7,14-й неделях обучения и складывается исходя из следующих видов контроля:

Вид контроля	% -ое содержание	Академический период обучения, неделя														Итого, %		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	
Посещаемость	0,5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		7,0
Конспекты лекций	0,5					*					*							1,0
Письменный опрос	15							*								*		30
Защита лаб.	2,0		*		*		*				*		*		*			12

работ																	
СРС	5,0						*								*		10
Экзамен																	40
Всего по аттестаци.								30							30		60
Итого																	100

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Физическое материаловедение» 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 и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Отключать сотовые телефоны во время занятий, соблюдать тишину и порядок.
7. Активно участвовать в учебном процессе.
8. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

Ф.И.О. автора	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество экземпляров	
			в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.Кан Р.У., Хаазен П.	Физическое материаловедение.	Металлургия, 1987	15	2
2.Арзамасов Б.Н., Макарова В.И., Мухин Г.Г. и др.	Материаловедение.	М.: МГТУ им. Баумана, 2001.	5	-
3.Исин Д.К., Исагулов А.З.	Физика твердого тела.	Караганда: изд. КарГТУ, 2005	-	1
4.Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П.	Материаловедение.	М.: Машиностроение, 1990.	6	1
5.Захаров А.М.	Диаграммы состояния двойных и тройных систем.	М.: Металлургия, 1978.	1	2
6.Лившиц Б.Г.	Металлография.	М.: Металлургия, 1990.	1	-

7. Шарая О.А., Балбекова Б.К.	Метод. указ. к практ. зан. по курсу «Технологич. процесс. маш. произв.: Материаловедение».	Караганда: изд. КарГТУ, 2005г.	5	1
8. Смолькин А.А., Исагулов А.З., Шарая О.А.	Метод. указ. «Материаловедение. Лабораторный практик.»	Караганда: изд. КарГТУ, 1997г.	1	-
Дополнительная литература				
Ахиезер А.И.	Атомная физика	Киев: Наукова думка, 1988	1	1
Мозберг Р.К.	Материаловедение.	М.: Высшая школа, 1991.	1	1
Коротича В.И.	Металлургия	Свердловск: Уральск. гос. техн. ун-т, 2001	1	-
Кипарисов С.С., Либенсон Г.А.	Порошковая металлургия.	М.: Металлургия, 1991.	10	50
Пинчук Л.С. и др.	Материаловедение и конструкционные материалы.	Минск, Высшая школа, 1989.	10	50
Балбекова Б.К., Тулегенова Ш.Н., Малашкевич Е.О., Медведева И.Е.	Метод. указ. к лаб. раб. по дисц. «Металловедение цвет. метал.».	Караганда: изд. КарГТУ, 2005.	-	1

Вопросы для самоконтроля

1. Какой круг вопросов изучает физическое материаловедение?
2. Какова связь физического материаловедения с другими отраслями науки и техники?
3. На какие группы делятся методы исследования в физическом материаловедении?
4. Какие методы исследования относятся к экспериментальным?
5. Какие экспериментальные методы относятся к прямым, а какие к косвенным методам исследования микроструктуры и микроструктуры?
6. Как называется пространство вблизи ядра, в которой вероятность нахождения электрона достаточно велика?
7. Как можно описать состояние электрона в атоме?
8. Что такое энергетический уровень?
9. Каким квантовым числом определяется энергетический уровень?
10. Что характеризует орбитальное квантовое число?
11. Что определяет магнитное квантовое число?
12. Что характеризует спиновое квантовое число?

13. Какие значения могут принимать каждое из квантовых чисел?
14. В чем заключается принцип Паули?
15. В чем заключается правило Хунда?
16. Что такое потенциал ионизации?
17. Как изменяется потенциал ионизации химических элементов таблицы Д. И. Менделеева?
18. Какие металлы называются простыми, какие переходными?
19. Охарактеризуйте лантаноиды и актиноиды.
20. Какие типы кристаллических решеток характерны для металлов?
21. Какие силы связи могут быть в металлах?
22. Охарактеризуйте каждый тип сил связи в металлах (ионную, ковалентную, Ван-дер-Ваальсову, металлическую).
23. Какой процесс называется кристаллизацией?
24. В чем сущность гомогенного образования зародышей?
25. В чем сущность гетерогенного образования зародышей?
26. Что такое степень переохлаждения?
27. Охарактеризуйте механизмы роста кристаллов.
28. Какие факторы влияют на форму кристаллов?
29. Из каких зон состоит стальной слиток?
30. Как распределяются примеси внутри слитка?
31. Охарактеризуйте полиморфное превращение.
32. Какова кристаллографическая связь между новой и старой фазами при фазовых превращениях?
33. Дайте определение упругой и пластической деформациям.
34. Охарактеризуйте различные виды напряжений.
35. Какова сущность деформации сдвига и двойникования.
36. Что называют текстурой деформации и как она влияет на свойства металла?
37. Чем объясняется упрочнение металла в процессе пластической деформации?
38. Что понимают под процессом возврата?
39. Что такое полигонизация?
40. Какие факторы влияют на температурный процесс рекристаллизации?
41. Какие факторы влияют на текстуру рекристаллизации?
42. В каких случаях текстура рекристаллизации желательна, а когда ее надо избегать?
43. Какую деформацию называют холодной, горячей?
44. Дайте определение твердый раствор.
45. Какие типы твердых растворов Вы знаете?
46. Перечислите факторы, определяющие растворимость в твердом состоянии.
47. Какие соединения называются интерметаллическими?
48. Какие соединения называются электронными соединениями?
49. Какие процессы называются термохимическими?
50. Дайте определение энтальпии, энтропии, энергии Гиббса.

51. Какой величиной характеризуется равновесие в реакциях между растворами?

52. В чем заключается правило фаз Гиббса?

53. Что означает понятие «нонвариантность»?

54. Дайте определения эвтектическим, эвтектоидным и перитектическим превращениям.

55. Дайте определение самодиффузии.

56. Что означает электро- и термомиграция?

57. Как происходит затвердевание многофазных сплавов?

58. В чем сущность процесса модифицирования?

59. Какое превращение называется мартенситным?

60. Какие сплавы называют металлическими стеклами?

61. В чем заключается сущность твердофазного спекания?

62. В чем заключается сущность жидкофазного спекания?

63. Охарактеризуйте процесс горячего прессования порошкового материала.

64. Что показывают C-образные диаграммы?

65. В чем сущность дисперсионного твердения ферритной стали?

66. Охарактеризуйте быстрорежущие стали.

67. В чем заключается аномальная хрупкость стали?

68. Какие стали называют легированными?

69. Какова роль легирующих элементов в сталях?

70. В чем заключается термомеханическая обработка стали?

71. Какие материалы называются композитами?

72. Как классифицируют композиционные материалы?

73. От каких факторов зависят свойства композитов?

74. Где применяются композиционные материалы?

75. Какие материалы называются пластмассами, какова их классификация?

76. Перечислите важнейшие термопластические массы, применяемые в машиностроении.

77. Что служит исходным сырьем при получении резинотехнических изделий?

78. Какое оборудование применяют для получения резин?

79. Пленочные материалы и их разновидности.

80. Охарактеризуйте лакокрасочные материалы.