

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

Д.И. Меркулов

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТМиПИ
[наименование]
Е.Ю.Степанович

«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ И КОНСТРУКЦИОННОЕ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Составитель(и)

Датская З.Р., доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедры
ТМиПИ;

Согласовано с работодателями:

Заместитель начальника Управления
высоковольтных сетей Филиала ПАО «Россети
Юг» - «Астраханьэнерго» Акатов А.А.;
Ведущий специалист группы ПТО СЦ
«Астраханьэнергонефть» ООО «ЛУКОЙЛ-
ЭНЕРГОСЕТИ» Ткачук А.Н.;
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП
Квалификация (степень)

Электрооборудование и электрохозяйство
предприятий, организаций и учреждений
бакалавр

Форма обучения

Заочная, очная

Год приёма

2024

Курс

2

Семестр

3-4

Астрахань, 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» являются формирование знаний о физических свойствах материалов, используемых при разработке и производстве электротехнических устройств и систем, их основных эксплуатационных и технологических характеристиках и характере их изменений под действием внешних воздействий.

1.2. Задачи освоения дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение»:

- приобретение знаний о строении, составе и свойствах конструкционных и электротехнических материалов и зависимости между составом, строением и свойствами материалов;
- формирование умений понимать сущность процессов, протекающих в электротехнических материалах в ходе изготовления и эксплуатации;
- изучение теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий;
- формирование навыков исследования электротехнических и конструкционных материалов, их выбора для конкретной практической задачи

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Дисциплина Б1.Б.13 «Электротехническое и конструкционное материаловедение» относится к обязательной части ОПОП, цикл Б1, осваивается в 3-4 семестре.

2.2. Для изучения дисциплины Б1.Б.13 «Электротехническое и конструкционное материаловедение» студентам необходимо знания по предыдущим дисциплинам Физика, Химия, Математика:

- знать фундаментальные основы основных разделов физики, химии, методы решения физических задач;
- уметь самостоятельно использовать законы физики и химии, а также математический аппарат при решении поставленных задач;
- владеть первичными навыками и основными методами решения физических задач из общетехнических и специальных дисциплин профилизации; развитыми учебными навыками и способностью к продолжению образования

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

Основы технологии машиностроения, Технология конструкционных материалов, Теория сварочных процессов, Материаловедение и термическая обработка сварных соединений, Материалы и их поведение при сварке.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

Общепрофессиональных:

- (ОПК-4) Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности;
- (ОПК-6) Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

Таблица 1
Декомпозиция результатов обучения

Код	Код и наименование	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
-----	--------------------	--

компете нции	индикатора достижения компетенции	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-4	ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности ОПК-4.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками ОПК-4.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	основные свойства современных металлических и неметаллических материалов, физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их обработки и эксплуатации, их взаимосвязь со свойствами	контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий, находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов	методы контроля качества новых образцов оборудования, изделий, их узлов и деталей, производить оценку технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования
		умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	критически оценивать полученные экспериментальные данные и определять их перспективность	навыками применения стандартных и оригинальных методик для определения физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий машиностроения
ОПК-6	ОПК-6.1. Знает современные методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин. ОПК-6.2. Умеет проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность. ОПК-6.3. Владеет навыками проведения измерения различных параметров объектов профессиональной деятельности.	методы контроля качества новых образцов оборудования, изделий, их узлов и деталей	проводить стандартные испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий	возможностью оценки технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	5
Объем дисциплины в академических часах	180

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	73
- занятия лекционного типа, в том числе:	36
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	36
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы ¹	
- консультация (предэкзаменационная) ²	1
- промежуточная аттестация по дисциплине ³	
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	107
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 3 семестр экзамен – 4 семестр

Вид учебной и внеучебной работы	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	5
Объем дисциплины в академических часах	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	21,25
- занятия лекционного типа, в том числе:	8
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	12
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы ⁴	
- консультация (предэкзаменационная) ⁵	1
- промежуточная аттестация по дисциплине ⁶	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	158,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 3 семестр экзамен – 4 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

¹ Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КР/КП» Если курсовая работа не предусмотрена – необходимо удалить строку «Контактная работа в ходе подготовки и защиты курсовой работы».

² Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «Конс. (для гр.)»

³ Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КПА»

⁴ Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КР/КП» Если курсовая работа не предусмотрена – необходимо удалить строку «Контактная работа в ходе подготовки и защиты курсовой работы».

⁵ Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «Конс. (для гр.)»

⁶ Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КПА»

Основные характеристики механических свойств. Кристаллическое строение металлов. Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железоцементит». Физические основы термической обработки сплавов. Основы виды термической обработки. Углеродистые стали. Чугуны. Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их основе. Основные сведения о строении материалов. Классификация электротехнических материалов. Диэлектрические материалы. Проводниковые материалы. Магнитные материалы. Полупроводниковые материалы

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)
для очной формы обучения

[illegible]

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час ·	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Контроль промежуточной аттестации										Экзамен
ИТОГО за семестр:	20		20					60	108	
Итого за весь период	36		36					107	180	

для заочной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		К Р / К П			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т. ч. П П				
Семестр 3.										
Основные характеристики механических свойств	1				2			15	18	Опрос. презентация
Кристаллическое строение металлов	1		1					15	17	Опрос. презентация
Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железоцементит».	1		1		2			15	19	Опрос. презентация
Физические основы термической обработки сплавов. Основы виды термической обработки	1				2			15	18	Опрос. презентация
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Зачёт
ИТОГО за семестр:	4		2		6			60	72	Опрос. презентация
Семестр 4.										Опрос. презентация
Углеродистые стали. Чугуны					1			19	20	Опрос. презентация
Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их основе	1				1			19	22	Опрос. презентация
Основные сведения о строении материалов.	1							19	20	Опрос. презентация
Классификация электротехнических материалов. Диэлектрические материалы.	1		1					19	22	Опрос. презентация

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		К Р / К П			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. П П				
Проводниковые материалы. Магнитные материалы. Полупроводниковые материалы	1		1					22,75	24, 75	Опрос. презентация
Консультации	1									
Контроль промежуточной аттестации	0,25									Экзамен
ИТОГО за семестр:	4		2		2			98,75	108	
Итого за весь период	8		4		8			158,75	180	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций для очной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-4	ОПК-6	
Основные характеристики механических свойств	19	+	+	2
Кристаллическое строение металлов	20	+	+	2
Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железоцементит».	20	+	+	2
Физические основы термической обработки сплавов. Основы виды термической обработки	13	+	+	2
Углеродистые стали. Чугуны	27	+	+	2
Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их основе	20	+	+	2
Основные сведения о строении материалов.	20	+	+	2
Классификация электротехнических материалов. Диэлектрические материалы.	20	+	+	2
Проводниковые материалы. Магнитные материалы. Полупроводниковые материалы	20 +1	+	+	
Итого	180			

для заочной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-4	ОПК-6	

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-4	ОПК-6	
Основные характеристики механических свойств	18	+	+	2
Кристаллическое строение металлов	17	+	+	2
Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железоцементит».	19	+	+	2
Физические основы термической обработки сплавов. Основы виды термической обработки	18	+	+	2
Углеродистые стали. Чугуны	20	+	+	2
Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их основе	22	+	+	2
Основные сведения о строении материалов.	20	+	+	2
Классификация электротехнических материалов. Диэлектрические материалы.	22	+	+	2
Проводниковые материалы. Магнитные материалы. Полупроводниковые материалы	24,75 +1 +0,25	+	+	
Итого	180			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные характеристики механических свойств. Свойства металлов. Прочность; пластичность; твердость; ударная вязкость; сопротивление усталости и ползучести; хладноломкость. Напряжение и деформация. Стадии реагирования металлов на возрастающее напряжение. Упругая деформация. Пластическая деформация моно- и поликристаллов. Механизм пластической деформации. Разрушение металлов. Теоретическая и практическая прочность металлов. Пути повышения прочности металлов: деформационное упрочнение, упрочнение твердым раствором, упрочнение дисперсными частицами избыточной фазы, упрочнение границами зерен

Тема 2. Кристаллическое строение металлов. Сущность и закономерности процесса кристаллизации металлов. Образование и рост кристаллических зародышей. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Величина и форма зерна. Строение металлического слитка. Модифицирование

Тема 3. Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железо-цементит». Компоненты, фазы и структурные составляющие сплавов, их характеристики, условия образования и свойства. Фазовые превращения в сплавах железа с углеродом. Классификация сталей и белых чугунов по структуре. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Понятие о легированных сталях.

Тема 4. Физические основы термической обработки сплавов. Основы виды термической обработки. Превращения в стали при нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Мартенситное превращение. Промежуточное (бейнитное) превращение. Строение и свойства продуктов превращений. Термическая обработка стали. Закалка, отпуск, отжиг. Их разновидности, изменения структуры и свойств. Выбор режимов обработки. Поверхностная закалка стали. Основы химико-термической обработки (ХТО) стали. Виды ХТО стали.

Тема 5. Углеродистые стали. Чугуны. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Классификация по теплостойкости. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Сверхтвердые

инструментальные материалы. Виды, свойства и назначение чугунов. Маркировка чугунов.

Тема 6. Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их основе. Медь и сплавы меди. Алюминий и его сплавы. Титан и сплавы титана. Антифрикционные металлические сплавы

Тема 7. Основные сведения о строении материалов. Разновидности и классификация технических материалов. Взаимосвязь между совершенствованием материалов и развитием технологии. Классификация конструкционных материалов. Типы химической связи в твердых телах. Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения, их влияние на физико-механические свойства.

Тема 8. Классификация электротехнических материалов. Диэлектрические материалы.

Тема 9. Проводниковые материалы. Магнитные материалы. Полупроводниковые материалы

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Освоение курса «Электротехническое и конструкционное материаловедение» предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий, а также настоятельно требует рационального их сочетания. Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе таких методов работ, как лекция, практические занятия.

Новые информационные технологии в формировании компетентностного подхода, комплексности знаний и умений, могут быть реализованы в курсе посредством использования мультимедийных программ, включающих фото-, аудио- и видеоматериалы. Использование новых технологий способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием презентаций и видео роликов. Презентации лекций содержат большое количество графических материалов.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. В процессе самостоятельной работы студент должен научиться понимать сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходить к собственным обоснованным выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе студентов. На самостоятельное изучение выносятся темы, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Содержание самостоятельной работы обучающихся

для очной формы обучения

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
---	-----------------	--------------

Метод супер-Роквелла. Метод Виккерса. Метод царапания.	11	<i>реферат</i>
Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей. Влияние легирующих элементов на полиморфные и фазовые превращения.	12	<i>реферат</i>
Закаливаемость и прокаливаемость.	12	<i>реферат</i>
Циркуляционный метод и метод ионной химико-термической обработки изделий	5	<i>реферат</i>
Высоколегированные инструментальные стали	19	<i>реферат</i>
Тугоплавкие металлы и сплавы. Антифрикционные сплавы.	12	<i>реферат</i>
Отпуск сталей	12	<i>реферат</i>
Высоколегированные стали	12	<i>реферат</i>
Стали на основе меди, алюминия.	12	<i>реферат</i>

для заочной формы обучения

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Метод супер-Роквелла. Метод Виккерса. Метод царапания.	15	<i>реферат</i>
Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей. Влияние легирующих элементов на полиморфные и фазовые превращения.	15	<i>реферат</i>
Закаливаемость и прокаливаемость.	15	<i>реферат</i>
Циркуляционный метод и метод ионной химико-термической обработки изделий	15	<i>реферат</i>
Высоколегированные инструментальные стали	19	<i>реферат</i>
Тугоплавкие металлы и сплавы. Антифрикционные сплавы.	19	<i>реферат</i>
Отпуск сталей	19	<i>реферат</i>
Высоколегированные стали	19	<i>реферат</i>
Стали на основе меди, алюминия.	22,75	<i>реферат</i>

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Программой не предусмотрены контрольные работы по дисциплине. Однако, по усмотрению преподавателя или по просьбе студента, студент для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую внеаудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д.

Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

Реферат — индивидуальная письменная работа обучающегося, предполагающая изложение современной литературы по определенному вопросу либо проблеме.

Как правило, реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, актуальность и полнота использованных источников, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, оформление, своевременность срока сдачи, защита реферата перед аудиторией.

При своевременной защите работа оценивается наивысшим баллом, при опоздании на 1 неделю балл снижается на 2, при опоздании на 2 недели балл снижается еще раз на 2. При опоздании более чем на 2 недели работа не оценивается.

Оценивание реферата входит в проектную оценку.

Общие требования оформления доклада/реферата/контрольной работы

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в Microsoft Word; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ.

При оформлении работы соблюдаются поля:

- левое – 25 мм;
- правое – 10 мм;
- нижнее – 20 мм;
- верхнее – 20 мм

· Оформление таблиц:

· Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

· При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

· Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

· На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

· Оформление иллюстраций:

· Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

· Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

· На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.

· Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

· Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

· Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

· Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.

· Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

· При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

· Приложения

- Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.
- В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.
- Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.
- Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.
- Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.
- Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.
- В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.
- Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».
- Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.
- Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Представление.

Реферат должен быть представлен в **двух видах**: печатном и электронном.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1 Образовательные технологии

Для очной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Основные характеристики механических свойств	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Не предусмотрено
Кристаллическое строение металлов	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Не предусмотрено
Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железоцементит».	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Не предусмотрено
Физические основы термической обработки сплавов. Основы виды термической обработки	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Не предусмотрено
Углеродистые стали. Чугуны	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Не предусмотрено
Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их основе	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Не предусмотрено
Основные сведения о строении материалов.	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Не предусмотрено
Классификация электротехнических материалов. Диэлектрические материалы.	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Не предусмотрено
Проводниковые материалы. Магнитные материалы. Полупроводниковые материалы	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Не предусмотрено

Для заочной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Основные характеристики механических свойств	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Отчет
Кристаллическое строение металлов	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Отчет
Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железоцементит».	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Отчет
Физические основы термической обработки сплавов. Основы виды термической обработки	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Отчет
Углеродистые стали. Чугуны	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Отчет
Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их основе	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Отчет
Основные сведения о строении материалов.	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Отчет
Классификация электротехнических материалов. Диэлектрические материалы.	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Отчет
Проводниковые материалы. Магнитные материалы. Полупроводниковые материалы	Обзорная лекция.	Опрос. Тест.	Отчет

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Цифровое обучение») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного	Виртуальная обучающая среда

Наименование программного обеспечения	Назначение
обучения LMS Moodle	
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1C: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
Arena 16.0	Программное обеспечение для моделирования дискретных событий и автоматизации.
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки

Наименование программного обеспечения	Назначение
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>	
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU	
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com	
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/	
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/	
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru	
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru	

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Электротехническое и конструкционное материаловедение» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения

образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6.

Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Основные характеристики механических свойств	ОПК-4,6	1. Вопросы для собеседования
2	Кристаллическое строение металлов	ОПК-4,6	1. Вопросы для собеседования
3	Диаграммы состояния. Диаграмма состояния «железоцементит».	ОПК-4,6	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для групповой работы
4	Физические основы термической обработки сплавов. Основы виды термической обработки	ОПК-4,6	1. Вопросы для собеседования
5	Углеродистые стали. Чугуны	ОПК-4,6	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для индивидуальной работы
6	Легированные стали. Цветные металлы и сплавы на их основе	ОПК-4,6	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для индивидуальной работы
7	Основные сведения о строении материалов.	ОПК-4,6	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для индивидуальной работы
8	Классификация электротехнических материалов. Диэлектрические материалы.	ОПК-4,6	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для индивидуальной работы
9	Проводниковые материалы. Магнитные материалы. Полупроводниковые материалы	ОПК-4,6	1. Вопросы для собеседования

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7

Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8

Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
------------------	---------------------

5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Вопросы для собеседования (устного опроса)

по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

Тема: «Металлы и сплавы»

1. Изобразите кристаллические решетки железа и титана.
2. Перечислите дефекты кристаллического строения материалов.
3. Расскажите, как происходит процесс первичной кристаллизации металлов.
4. Определите, от чего зависит величина зерна в металлах и сплавах.
5. Объясните, что такое вторичная кристаллизация и в каких случаях она протекает в металлических сплавах.
6. Укажите, при каких условиях происходит образование наклепа в металлах.
7. Объясните, что такое наклеп и рекристаллизация.
8. Расскажите, как влияет горячая и холодная пластическая деформация на структуру и свойства металла в готовых изделиях.
9. Перечислите механические свойства материалов, характеризующие их прочность. Приведите расчетные формулы.
10. Приведите расчетные формулы для определения пластичности.

Тема: «Диаграмма состояния железо-углерод»

1. Перечислите однофазные структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Пользуясь диаграммой, укажите предельные концентрации в них углерода.
2. Используя диаграмму состояния системы «железо-углерод», укажите температуру образования двухфазных структурных составляющих и содержание в них углерода.
3. Определите микроструктуру стали У12 при температуре 750° С.
4. Пользуясь диаграммой состояния системы «железо-углерод», определите точки A_1 и A_3 для стали 40.
5. Объясните характер изменения механических свойств стали при увеличении в ней содержания углерода.
6. Укажите причины хладноломкости и красноломкости стали.
7. Расскажите, какую информацию содержат следующие марки стали: Ст3сп, 08, У8, У12А.
8. Расскажите, какую информацию содержат марки следующих чугунов: СЧ20, ВЧ60, КЧ37-12.
9. Укажите влияние хрома, никеля и кремния на свойства стали.
10. Объясните, чем обусловлены высокие антифрикционные свойства чугунов.
11. Дайте сравнительную характеристику сталей и чугунов.

Тема: «Основы металлургического производства.»

1. Изобразите схематический цикл термической обработки и укажите его основные элементы.
2. Приведите классификацию видов термической обработки.
3. Объясните сущность фазовых превращений в отожженной и закаленной стали при нагреве до аустенитного состояния.
4. Расскажите, в чем заключаются превращения в стали при охлаждении. Определите особенности мартенситного превращения.
5. Изобразите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8. Укажите критическую скорость охлаждения.
6. Опишите свойства продуктов перлитного превращения и мартенсита.
7. Укажите назначение основных видов термической обработки.
8. Объясните сущность поверхностной закалки токами высокой частоты.
9. Перечислите стали, применяемые для цементации и азотирования.
10. Укажите назначение цементации и азотирования.

Тема: «Неметаллические материалы и композиционные материалы»

1. Определите, что такое пластмасса.
2. Объясните поведение пластмасс при повышении температуры.
3. Укажите, какие вещества в производстве пластмасс применяются в качестве связующих, наполнителей, пластификаторов, красителей.
4. Укажите применение натуральных и синтетических смол.
5. Перечислите, какие детали изготавливают из слоистых пластиков.
6. Объясните, что представляют собой эластомеры.
7. Укажите состав и свойства резин.
8. Укажите основные наполнители при составлении красок.
9. Определите основные элементы, входящие в состав масляных и эмалевых красок.
10. Объясните, в чем заключается сравнительная оценка свойств лакокрасочных покрытий.
11. Объясните, какие преимущества имеют клеевые соединения по сравнению с другими видами соединений.
12. Укажите состав клеев. Приведите классификацию клеев.
13. Перечислите основные прокладочные материалы.

Тестовые вопросы для текущего и итогового контроля по дисциплине

«Материаловедение. Технология конструкционных материалов»

- 1.1. КОЛИЧЕСТВО АТОМОВ, ПРИХОДЯЩИХСЯ НА ОДНУ ЭЛЕМЕНТАРНУЮ ЯЧЕЙКУ В ОЦК РЕШЕТКЕ
 - 1) 2
 - 2) 4
 - 3) 2
 - 4) 4
- 1.2. КОЛИЧЕСТВО АТОМОВ, ПРИХОДЯЩИХСЯ НА ОДНУ ЭЛЕМЕНТАРНУЮ ЯЧЕЙКУ В ГПУ РЕШЕТКЕ
 - 1) 2
 - 2) 4
 - 1) 2
 - 2) 4
- 1.3. КОЛИЧЕСТВО АТОМОВ, ПРИХОДЯЩИХСЯ НА ОДНУ ЭЛЕМЕНТАРНУЮ ЯЧЕЙКУ В ГЦК РЕШЕТКЕ
 - 1) 2 3) 6
 - 2) 4 4) 8
- 1.4. СПОСОБНОСТЬ МЕТАЛЛА ОБРАЗОВЫВАТЬ РАЗНЫЕ ТИПЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ РЕШЕТОК
 - 1) анизотропия 3) полиморфизм
 - 2) текстура 4) изотропность

1.5. НЕРАВНОМЕРНОСТЬ СВОЙСТВ КРИСТАЛЛА В РАЗЛИЧНЫХ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЯХ НАЗЫВАЮТ

- 1) ликвацией 3) текстурой
- 2) анизотропией 4) полиморфизмом

1.6. ПЛОТНОСТЬ ДИСЛОКАЦИЙ В ИЗДЕЛИИ, ИЗГОТОВЛЕННОМ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКОЙ

- 1) 10^4 см^{-2} 3) 10^{12} см^{-2}
- 2) 10^6 см^{-2} 4) 10^2 см^{-2}

1.7. ДЕФЕКТ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИЙ СОБОЙ КРАЙ ЛИШНЕЙ ПОЛУПЛОСКОСТИ

- 1) вакансия 3) граница блока
- 2) дислокация 4) граница зерна

1.8. ТЕМПЕРАТУРА ГОРЯЧЕЙ ДЕФОРМАЦИИ СПЛАВОВ

- 1) $(0,3 - 0,4) T_{пл}$ 2) $(0,7 - 0,75) T_{пл}$
- 3) $(0,1 - 0,2) T_{пл}$ 4) $(0,2 - 0,3) T_{пл}$

1.9. МЕХАНИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО НЕ ЗАВИСИТ ОТ СТРУКТУРЫ МЕТАЛЛА И ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ СИЛАМИ МЕЖАТОМНОЙ СВЯЗИ

- 1) $\sigma_{0,2}$ 3) E

- 2) δ 4) φ

1.10. СПЛАВ, ОБЛАДАЮЩИЙ ЛУЧШИМИ ЛИТЕЙНЫМИ СВОЙСТВАМИ

- 1) доэвтектический 3) твердый раствор
- 2) эвтектический 4) заэвтектический

1.11. СПЛАВ, ОБЛАДАЮЩИЙ БОЛЬШЕЙ ЖИДКОТЕКУЧЕСТЬЮ

- 1) доэвтектический 3) эвтектический
- 2) твердый раствор 4) заэвтектический

1.12. ДЛЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА ХАРАКТЕРНЫ

- 1) ковкость
- 2) наличие дальнего порядка в расположении частиц
- 3) анизотропия свойств
- 4) высокая электропроводность

1.13. СПОСОБНОСТЬ МАТЕРИАЛА СОПРОТИВЛЯТЬСЯ ВНЕДРЕНИЮ ДРУГОГО, БОЛЕЕ ТВЕРДОГО, ТЕЛА НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) прочностью
- 2) упругостью
- 3) вязкостью
- 4) твердостью

1.14. СОСТАВ И КОЛИЧЕСТВО ФАЗ В ДВУХФАЗНЫХ ОБЛАСТЯХ ДИАГРАММ РАВНОВЕСИЯ ОПРЕДЕЛЯЮТ ПО ПРАВИЛУ

- 1) отрезков 3) фаз
- 2) Гиббса 4) Курнакова

1.15. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕШЕТКИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ ЧИСЛО АТОМОВ, НАХОДЯЩИХСЯ НА НАИМЕНЬШЕМ РАВНОМ РАССТОЯНИИ ОТ ДАННОГО АТОМА, НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) базисом 3) коэффициент компактности
- 2) координационным числом 4) параметром решетки

1.16. СОСТАВ СПЛАВА 13 % Sb + Pb ЯВЛЯЕТСЯ

1) доэвтекктическим 3) эвтекктическим

2) химическим соединением 4) эвтектоидным

1.17. СВОЙСТВО, ЗАКЛЮЧАЮЩЕЕСЯ В СПОСОБНОСТИ ВЕЩЕСТВА СУЩЕСТВОВАТЬ В РАЗЛИЧНЫХ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МОДИФИКАЦИЯХ, НАЗЫВАЕТСЯ

1) изомерией 3) анизотропией

2) изоморфизмом 4) полиморфизмом

1.18. ЛИНЕЙНЫМИ ДЕФЕКТАМИ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ ЯВЛЯЮТСЯ

1) трещины 3) границы зерен

2) вакансии 4) дислокации

1.19. ЧИСТЫЕ МЕТАЛЛЫ КРИСТАЛЛИЗУЮТСЯ

1) при снижающей температуре

2) при постоянной температуре

3) характер изменения температуры зависит от природы металла

4) при увеличении температуры

1.20. СПОСОБНОСТЬ МАТЕРИАЛА СОПРОТИВЛЯТЬСЯ ДЕЙСТВИЮ ВНЕШНИХ СИЛ, НЕ РАЗРУШАЯСЬ, НАЗЫВАЕТСЯ

1) прочностью 3) пластичностью

2) вязкостью 4) твердостью 1.1. КОЛИЧЕСТВО АТОМОВ, ПРИХОДЯЩИХСЯ НА ОДНУ ЭЛЕМЕНТАРНУЮ ЯЧЕЙКУ В ОЦК РЕШЕТКЕ

1) 2

2) 4

3) 2

4) 4

1.2. КОЛИЧЕСТВО АТОМОВ, ПРИХОДЯЩИХСЯ НА ОДНУ ЭЛЕМЕНТАРНУЮ ЯЧЕЙКУ В ГПУ РЕШЕТКЕ

1) 2

2) 4

1) 2

2) 4

1.3. КОЛИЧЕСТВО АТОМОВ, ПРИХОДЯЩИХСЯ НА ОДНУ ЭЛЕМЕНТАРНУЮ ЯЧЕЙКУ В ГЦК РЕШЕТКЕ

1) 2 3) 6

2) 4 4) 8

1.4. СПОСОБНОСТЬ МЕТАЛЛА ОБРАЗОВЫВАТЬ РАЗНЫЕ ТИПЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ РЕШЕТОК

1) анизотропия 3) полиморфизм

2) текстура 4) изотропность

1.5. НЕРАВНОМЕРНОСТЬ СВОЙСТВ КРИСТАЛЛА В РАЗЛИЧНЫХ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЯХ НАЗЫВАЮТ

1) ликвацией 3) текстурой

2) анизотропией 4) полиморфизмом

1.6. ПЛОТНОСТЬ ДИСЛОКАЦИЙ В ИЗДЕЛИИ, ИЗГОТОВЛЕННОМ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКОЙ

1) 10^4 см^{-2} 3) 10^{12} см^{-2}

2) 10^6 см^{-2} 4) 10^2 см^{-2}

1.7. ДЕФЕКТ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИЙ СОБОЙ КРАЙ ЛИШНЕЙ ПОЛУПЛОСКОСТИ

1) вакансия 3) граница блока

2) дислокация 4) граница зерна

1.8. ТЕМПЕРАТУРА ГОРЯЧЕЙ ДЕФОРМАЦИИ СПЛАВОВ

1) (0,3 – 0,4) $T_{пл}$ 2) (0,7 – 0,75) $T_{пл}$

3) (0,1 – 0,2) $T_{пл}$ 4) (0,2 – 0,3) $T_{пл}$

1.9. МЕХАНИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО НЕ ЗАВИСИТ ОТ СТРУКТУРЫ МЕТАЛЛА И ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ СИЛАМИ МЕЖАТОМНОЙ СВЯЗИ

1) $\sigma_{0,2}$ 3) E

2) δ 4) φ

1.10. СПЛАВ, ОБЛАДАЮЩИЙ ЛУЧШИМИ ЛИТЕЙНЫМИ СВОЙСТВАМИ

1) доэвтектический 3) твердый раствор

2) эвтектический 4) заэвтектический

1.11. СПЛАВ, ОБЛАДАЮЩИЙ БОЛЬШЕЙ ЖИДКОТЕКУЧЕСТЬЮ

1) доэвтектический 3) эвтектический

2) твердый раствор 4) заэвтектический

1.12. ДЛЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА ХАРАКТЕРНЫ

1) ковкость

2) наличие дальнего порядка в расположении частиц

3) анизотропия свойств

4) высокая электропроводность

1.13. СПОСОБНОСТЬ МАТЕРИАЛА СОПРОТИВЛЯТЬСЯ ВНЕДРЕНИЮ ДРУГОГО, БОЛЕЕ ТВЕРДОГО, ТЕЛА НАЗЫВАЕТСЯ

1) прочностью

2) упругостью

3) вязкостью

4) твердостью

1.14. СОСТАВ И КОЛИЧЕСТВО ФАЗ В ДВУХФАЗНЫХ ОБЛАСТЯХ ДИАГРАММ РАВНОВЕСИЯ ОПРЕДЕЛЯЮТ ПО ПРАВИЛУ

1) отрезков 3) фаз

2) Гиббса 4) Курнакова

1.15. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕШЕТКИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ ЧИСЛО АТОМОВ, НАХОДЯЩИХСЯ НА НАИМЕНЬШЕМ РАВНОМ РАССТОЯНИИ ОТ ДАННОГО АТОМА, НАЗЫВАЕТСЯ

1) базисом 3) коэффициент компактности

2) координационным числом 4) параметром решетки

1.16. СОСТАВ СПЛАВА 13 % Sb + Pb ЯВЛЯЕТСЯ

1) доэвтектическим 3) эвтектическим

2) химическим соединением 4) эвтектоидным

1.17. СВОЙСТВО, ЗАКЛЮЧАЮЩЕЕСЯ В СПОСОБНОСТИ ВЕЩЕСТВА СУЩЕСТВОВАТЬ В РАЗЛИЧНЫХ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МОДИФИКАЦИЯХ, НАЗЫВАЕТСЯ

1) изомерией 3) анизотропией

2) изоморфизмом 4) полиморфизмом

1.18. ЛИНЕЙНЫМИ ДЕФЕКТАМИ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ ЯВЛЯЮТСЯ

1) трещины 3) границы зерен

2) вакансии 4) дислокации

1.19. ЧИСТЫЕ МЕТАЛЛЫ КРИСТАЛЛИЗУЮТСЯ

- 1) при снижающей температуре
- 2) при постоянной температуре
- 3) характер изменения температуры зависит от природы металла
- 4) при увеличении температуры

1.20. СПОСОБНОСТЬ МАТЕРИАЛА СОПРОТИВЛЯТЬСЯ ДЕЙСТВИЮ ВНЕШНИХ СИЛ, НЕ РАЗРУШАЯСЬ, НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) прочностью 3) пластичностью
- 2) вязкостью 4) твердостью

1.21. ТОЧЕЧНЫМИ ДЕФЕКТАМИ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) вакансии 3) границы зерен
- 2) дислокации 4) поры

1.22. ЧИСТЫЕ МЕТАЛЛЫ КРИСТАЛЛИЗУЮТСЯ

- 1) характер изменения температуры зависит от природы металла
- 2) при постоянной температуре
- 3) при увеличивающейся температуре
- 4) при снижающейся температуре

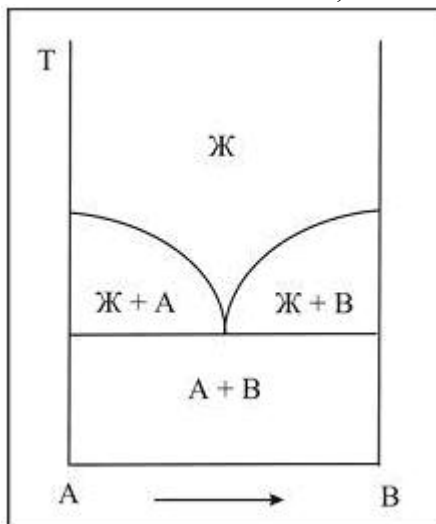
1.23. СВОЙСТВО, ЗАКЛЮЧАЮЩЕЕСЯ В ЗАВИСИМОСТИ СВОЙСТВ ОТ НАПРАВЛЕНИЯ В КРИСТАЛЛЕ, НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) полиморфизмом 3) изомерией
- 2) аллотропией 4) анизотропией

1.24. РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИЯ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ

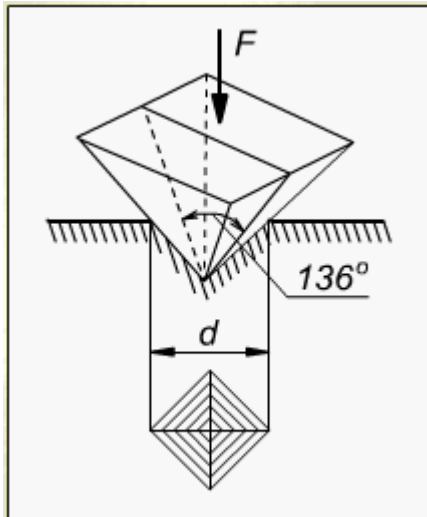
- 1) процесс формирования субзерен при нагреве деформированного металла
- 2) образование структуры деформации
- 3) образование новых равноосных зерен из деформированных кристаллов
- 4) упрочнение металла при пластическом деформировании

1.25. НА РИСУНКЕ ПРЕДСТАВЛЕНА ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ СПЛАВА, КОМПОНЕНТЫ КОТОРОГО



- 1) образуют химическое состояние
- 2) практически не растворимы в твердом состоянии
- 3) ограниченно растворимы в твердом состоянии
- 4) неограниченно растворимы в твердом состоянии

1.26. НА РИСУНКЕ ПОКАЗАНА СХЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ТВЕРДОСТИ ПО МЕТОДУ



- 1) Бринелля
- 2) Виккерса
- 3) Роквелла
- 4) Шора__

2.1. ФАЗОВЫЙ СОСТАВ СПЛАВА, СОДЕРЖАЩЕГО 0,8 % C ПО МАССЕ, ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 900 °C

- 1) аустенит 3) феррит и цементит
- 2) аустенит и цементит 4) феррит

2.2. ФАЗОВЫЙ СОСТАВ СПЛАВА, СОДЕРЖАЩЕГО 3 % C, ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 900 °C

- 1) аустенит 3) ледебурит
- 2) аустенит и цементит 4) феррит

2.3. СОДЕРЖАНИЕ УГЛЕРОДА (ПО МАССЕ В ПРОЦЕНТАХ) В СПЛАВЕ ЭВТЕКТОИДНОГО СОСТАВА

- 1) 0,8 3) 4,3
- 2) 2,14 4) 6,67

2.4. СТАЛЬ, ИМЕЮЩАЯ СТРУКТУРУ ПЕРЛИТ И ЦЕМЕНТИТ (ВТОРИЧНЫЙ)

- 1) У8А 3) У10
- 2) сталь 08кп 4) У7

2.5. СТАЛЬ, ИМЕЮЩАЯ МАКСИМАЛЬНОЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЕ СУЖЕНИЕ

- 1) сталь 10 3) У10А
- 2) сталь 45 4) У8

2.6. СТАЛЬ, СОДЕРЖАЩАЯ В РАВНОВЕСНОЙ СТРУКТУРЕ МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ЦЕМЕНТИТА

- 1) сталь 10 3) У8
- 2) У10А 4) У7А

2.7. ЧУГУН, В КОТОРОМ ВЕСЬ УГЛЕРОД НАХОДИТСЯ В СВОБОДНОМ СОСТОЯНИИ И ГРАФИТНЫЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ИМЕЮТ ПЛАСТИНЧАТУЮ ФОРМУ

- 1) серый перлитный 3) ковкий чугун
- 2) серый ферритный 4) высокопрочный

2.8. ФАЗОВЫЙ СОСТАВ СПЛАВОВ, СОДЕРЖАЩИХ > 2,14 % C,

ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ ПЕРВИЧНОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

- 1) аустенит 3) ледебурит
- 2) аустенит и цементит 4) феррит

2.9. УКАЖИТЕ (В ПРОЦЕНТАХ) СОДЕРЖАНИЕ УГЛЕРОДА В СПЛАВАХ, В КОТОРЫХ ПРОХОДИТ ПОЛИМОРФНОЕ ПРЕВРАЩЕНИЕ

- 1) 0 – 0,8 % 3) 0 – 2,14 %
- 2) 0 – 0,02 % 4) 0,8 – 2,14 %

2.10. ПРОЦЕНТ УГЛЕРОДА (ПО МАССЕ) В ПОСЛЕДНЕЙ КАПЛЕ ЖИДКОЙ ФАЗЫ ПРИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ СПЛАВА СОДЕРЖАЩЕГО _____ 4 % УГЛЕРОДА

- 1) 4 % 3) 6,67 %
- 2) 4,3 % 4) 2,14 %

2.11. ФАЗЫ ИЗ КОТОРЫХ СОСТОИТ ЛЕДЕБУРИТ (ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 900 0С)

- 1) феррита и аустенита 3) аустенита и цементита
- 2) феррита и цементита 4) аустенита и феррита

2.12. УКАЖИТЕ МАРКУ КАЧЕСТВЕННОЙ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ

- 1) сталь 30 3) У7А
- 2) Ст 3 4) У10

2.13. КОЛИЧЕСТВО УГЛЕРОДА, НАХОДЯЩЕГОСЯ В ФЕРРИТНОМ СЕРОМ ЧУГУНЕ В СВЯЗАННОМ СОСТОЯНИИ

- 1) менее 0,02 % 3) 2,14 %
- 2) 0,8 % 4) 3,0 %

2.14. ДВА ТРЕХФАЗНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЯ ПРОХОДЯТ В СПЛАВАХ, СОДЕРЖАЩИХ ... УГЛЕРОДА (ПО МАССЕ В ПРОЦЕНТАХ)

- 1) > 0,8 % 3) > 0,006 %
- 2) > 2,14 % 4) > 0,02 %

2.15. СТРУКТУРА СПЛАВА, СОДЕРЖАЩЕГО 0,005 % УГЛЕРОДА (ПО МАССЕ), ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

- 1) ферритная 3) феррито-цементитная
- 2) феррито-перлитная 4) перлитная

2.16. КОЛИЧЕСТВО ПЕРЛИТА В РАВНОВЕСНОЙ СТРУКТУРЕ СТАЛИ 40

- 1) 40 % 3) 50 %
- 2) 25 % 4) 60 %

2.17. ФАЗОВЫЙ СОСТАВ СПЛАВОВ, СОДЕРЖАЩИХ > 0,006 % С, ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

- 1) феррит 3) феррит и перлит
- 2) феррит и цементит 4) аустенит

2.18. ФАЗЫ, ИЗ КОТОРЫХ СОСТОИТ ЛЕДЕБУРИТ ПРЕВРАЩЕННЫЙ

- 1) феррит и аустенит 3) аустенит и цементит
- 2) феррит и цементит 4) цементит

2.19. СТАЛЬ ИМЕЕТ МАКСИМАЛЬНЫЙ ПРЕДЕЛ ПРОЧНОСТИ

- 1) У8А 3) сталь 20
- 2) сталь 08кп 4) сталь 40

2.20. МАРКА КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ ОБЫКНОВЕННОГО КАЧЕСТВА

- 1) сталь 10 3) У10

- 2) Ст1 4) сталь 30
- 2.21. МАРКА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ СТАЛИ
- 1) сталь 30 3) У7А
- 2) Ст3 4) У8
- 2.22. КАЧЕСТВО СТАЛИ ЗАВИСИТ ОТ
- 1) содержания углерода 3) способа раскисления
- 2) содержания серы и фосфора 4) содержания марганца
- 2.23. СТАЛЬ, ИМЕЮЩАЯ МИНИМАЛЬНУЮ ПЛАСТИЧНОСТЬ
- 1) У10 3) сталь 3
- 2) сталь 10 4) сталь 50
- 2.24. СОДЕРЖАНИЕ УГЛЕРОДА В ПЕРЛИТНОМ СЕРОМ ЧУГУНЕ В СВЯЗАННОМ СОСТОЯНИИ
- 1) до 4 % 3) 2,14 %
- 2) 0,8 % 4) 4,3 %
- 2.25. МАРКА РЕССОРНО-ПРУЖИННОЙ СТАЛИ
- 1) У8А 3) сталь 08пс
- 2) сталь 70 4) У10
- 2.26. МАРКА УЛУЧШАЕМОЙ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ
- 1) У8А 3) сталь 45
- 2) сталь 80 4) У10
- 2.27. МАРКА ЦЕМЕНТУЕМОЙ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ
- 1) У8А 3) сталь 15
- 2) сталь 60 4) сталь 45
- 2.28. СОДЕРЖАНИЕ УГЛЕРОДА (ПО МАССЕ В ПРОЦЕНТАХ) В СПЛАВЕ ЭВТЕКТОИДНОГО СОСТАВА
- 1) 0,8 % 3) 4,3 %
- 2) 2,14 % 4) 0,02 %
- 2.29. СТАЛЬ, ИМЕЮЩАЯ МАКСИМАЛЬНЫЙ ПРЕДЕЛ ПРОЧНОСТИ
- 1) У8А 3) сталь 20
- 2) сталь 08кп 4) Ст3
- 2.30. ФОРМА ГРАФИТА В ЧУГУНЕ МАРКИ КЧ30-6
- 1) шаровидная 3) хлопьевидная
- 2) пластинчатая 4) вермикулярная
- 2.31. СТАЛЬ, РЕКОМЕНДУЕМАЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОСИ
- 1) сталь 10 3) У8
- 2) сталь 45 4) Ст2
- 2.32. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ШАРОВИДНОЙ ФОРМЫ ГРАФИТА В ВЫСОКОПРОЧНОМ ЧУГУНЕ
- 1) введение кремния 3) отжигом белого чугуна
- 2) модифицирование 4) введение серы
- 2.33. КРИТИЧЕСКАЯ ТОЧКА ПОЛИМОРФНОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ ЖЕЛЕЗА
- 1) А 3) G
- 2) S 4) E
- 2.34. ВРЕДНОЕ ЯВЛЕНИЕ, РАЗВИВАЮЩЕЕСЯ ИЗ-ЗА ПОВЫШЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ПРИМЕСИ СЕРЫ В СТАЛИ
- 1) горячеломкость (красноломкость) 3) образуются флокены
- 2) хладноломкость 4) хрупкость
- 2.35. ВРЕДНОЕ ЯВЛЕНИЕ, РАЗВИВАЮЩЕЕСЯ ИЗ-ЗА СОДЕРЖАНИЯ ПРИМЕСИ ФОСФОРА В СТАЛИ

- 1) горячеломкость (красноломкость) 3) образуются флокены
2) хладноломкость 4) хрупкость
- 2.36. ВЛИЯНИЕ ФОСФОРА НА ЛИТЕЙНЫЕ СВОЙСТВА ЧУГУНА
1) ухудшает 3) не меняет
2) улучшает 4) значения не имеет
- 2.37. ЧУГУН РЕКОМЕНДУЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ
ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ, РАБОТАЮЩИХ НА
1) растяжение 3) схема нагружения значения не имеет
2) сжатие 4) изгиб
- 2.38. ГРАФИТ В ЧУГУНЕ ИМЕЕТ ВЕРМИКУЛЯРНУЮ
“ЧЕРВЕОБРАЗНУЮ” ФОРМУ
1) КЧ30-6 3) ЧВГ30
2) ВЧ100 4) СЧ25
- 2.39. ПРЕДЕЛ ПРОЧНОСТИ ЦЕМЕНТУЕМОЙ СТАЛИ
1) 100 МПа
2) 350 МПа
3) 500 МПа
4) 700 МПа
- 2.40. ПРЕДЕЛ ПРОЧНОСТИ УЛУЧШАЕМОЙ КОНСТРУКЦИОН-
НОЙ СТАЛИ
1) 100 МПа 3) 550 МПа
2) 350 МПа 4) 1000 МПа
- 2.41. ПРЕДЕЛ ПРОЧНОСТИ ВЫСОКОПРОЧНОЙ СТАЛИ
1) 650 МПа 3) 1300 МПа
2) 1000 МПа 4) 100 МПа
- 2.42. МАРКА КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ ОБЫКНОВЕННОГО
КАЧЕСТВА
1) сталь 30 3) 30ХГТ
2) Ст3 4) У8
- 2.43. МАРКА КАЧЕСТВЕННОЙ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ
1) У7 3) сталь 30
2) Ст3 4) У10А
- 2.44. МАРКА КАЧЕСТВЕННОЙ КОНСТРУКЦИОННОЙ
ЦЕМЕНТУЕМОЙ СТАЛИ
1) сталь 10 3) сталь 45
2) Ст3 4) сталь 50
- 2.45. МАРКА КАЧЕСТВЕННОЙ КОНСТРУКЦИОННОЙ
УЛУЧШАЕМОЙ СТАЛИ
1) сталь 10 3) сталь 45
2) Ст3 4) сталь У7
- 2.46. МАРКА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ
СТАЛИ
1) сталь 10 3) сталь 45
2) У10А 4) У7
- 2.47. КОЛИЧЕСТВО “ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК”
НА КРИВОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ СПЛАВА ЖЕЛЕЗА С 1 %С
1) одна 3) не будет
2) две 4) три
- 2.48. КОЛИЧЕСТВО “ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК”
НА КРИВОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ СПЛАВА ЖЕЛЕЗА С 5 %С
1) одна 3) не будет
2) две 4) три

2.49. КОЛИЧЕСТВО “ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК”
НА КРИВОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ СПЛАВА ЖЕЛЕЗА С 0,01 %С

- 1) одна 3) не будет
- 2) две 4) три

2.50. КОЛИЧЕСТВО “ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК”
НА КРИВОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ СПЛАВА ЖЕЛЕЗА С 0,005 %С

- 1) одна 3) не будет
- 2) две 4) три

2.51. УКАЖИТЕ СТАЛЬ, СТРУКТУРА КОТОРОЙ В
РАВНОВЕСНОМ СОСТОЯНИИ, СОСТОИТ ИЗ 50 % ФЕРРИТА
И 50 % ПЕРЛИТА

- 1) сталь 40 3) Ст5
- 2) сталь 50 4) У7А

2.52. ОТЛИЧИЕ ЛЕДЕБУРИТА ОТ ЛЕДЕБУРИТА
ПРЕВРАЩЕННОГО

- 1) содержание углерода 3) только температура существования
- 2) фазовый состав 4) содержание серы

2.53. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО, ПРИСУЩЕЕ
АВТОМАТНЫМ СТАЛЯМ

- 1) хорошая штампуемость
- 2) хорошая обрабатываемость резанием
- 3) хорошая свариваемость
- 4) хорошая пластичность

2.54. ЛУЧШУЮ ШТАМПУЕМОСТЬ ИМЕЕТ СТАЛЬ МАРКИ

- 1) сталь 10 3) У7
- 2) сталь 40 4) сталь 60

2.55. ЧУГУНЫ, ПОЛУЧАЕМЫЕ МОДИФИЦИРОВАНИЕМ

- 1) ковкие 3) белые и графитизированные
- 2) высокопрочные и вермикулярные 4) серые

2.56. ЕСЛИ ОТНОШЕНИЕ ДЛИНЫ ГРАФИТНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ К
ЕГО ШИРИНЕ БОЛЬШЕ 10, ТО ЧУГУН

- 1) серый 3) ковкий
- 2) вермикулярный 4) высокопрочный

2.57. МАРКА СТАЛИ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ДЛЯ ЛИТЬЯ

- 1) сталь 20Л 3) У9
- 2) сталь 60 4) У7А

2.58. СТАЛЬ, ИМЕЮЩАЯ САМЫЙ НИЗКИЙ ПОРОГ
ХЛАДНОЛОМКОСТИ

- 1) У10 3) сталь 10
- 2) сталь 60 4) У7А

2.59. МАРКА ЛИТЕЙНОЙ СТАЛИ

- 1) Л70 3) Сталь 60
- 2) 25Л 4) У10

2.60. МАРКА СТАЛИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНОЙ
КОНСТРУКЦИИ

- 1) Ст 2 3) У7
- 2) Ст 1кп 4) сталь 60

2.61. ЦИФРА В МАРКЕ СТАЛИ Ст3

- 1) содержание углерода 3) предел прочности
- 2) номер сплава 4) содержание серы

2.62. ЦИФРА В МАРКЕ СТАЛИ 30

- 1) содержание углерода 3) предел прочности

2) номер сплава 4) содержание серы

2.63. ЦИФРА В МАРКЕ СПЛАВА СЧ30

1) содержание углерода 3) предел прочности

2) номер сплава 4) содержание фосфора

2.64. КРИТЕРИЙ, ПО КОТОРОМУ СТАЛИ ДЕЛЯТ: НА СТАЛИ ОБЫКНОВЕННОГО КАЧЕСТВА, КАЧЕСТВЕННЫЕ И ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ

1) содержание углерода 3) предел прочности

2) содержание серы и фосфора 4) содержание кремния

2.65. СОДЕРЖАНИЕ УГЛЕРОДА В ЧУГУНЕ

1) более 2,14 % 3) от 0,8 до 2,14 %

2) менее 2,14 % 4) более 4,3 %

2.66. ПЕРЛИТ – ЭТО

1) твердый раствор замещения

2) химическое соединение железа с углеродом

3) смесь феррита и цементита

4) твердый раствор внедрения

2.67. В БЕЛЫХ ЧУГУНАХ ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ УГЛЕРОД СОДЕРЖИТСЯ В ВИДЕ

1) пластинчатого графита 3) хлопьевидного графита

2) глобулярного графита 4) цементита

2.68. СОДЕРЖАНИЕ УГЛЕРОДА В СРЕДНЕУГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЯХ СОСТАВЛЯЕТ

1) (0,25 – 0,60) % 3) (0,60 – 0,80) %

2) (0,10 – 0,30) % 4) (0,80 – 1,20) %

2.69. ЛИНИЯ АВCD ДИАГРАММЫ #ЖЕЛЕЗО-ЦЕМЕНТИТ# – ЭТО ЛИНИЯ

1) ликвидус 3) эвтектоидного превращения

2) солидус 4) эвтектического превращения

2.70. ПО СОДЕРЖАНИЮ УГЛЕРОДА ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СТАЛИ ЯВЛЯЮТСЯ

1) высокоуглеродистыми

2) безуглеродистыми высоколегированными

3) низкоуглеродистыми

4) среднеуглеродистыми

2.71. ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЯ ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМ СТРОЯТ В КООРДИНАТАХ

1) время – состав 3) температура – состав

2) скорость охлаждения – состав 4) температура – время

2.72. ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 1147° С В СИСТЕМЕ

#ЖЕЛЕЗО-ЦЕМЕНТИТ# ПРОИСХОДИТ

1) эвтектическое превращение

2) эвтектоидное превращение

3) образование вторичного цементита

4) образование феррита

2.73. СТАЛЬ Ст4сп ЯВЛЯЕТСЯ

1) сталью обыкновенного качества 3) особо высококачественной

2) качественной 4) высококачественной

2.74. ПРИМЕСЬ, ВЫЗЫВАЮЩАЯ ХЛАДНОЛОМКОСТЬ СТАЛИ, ЭТО -

1) фосфор 3) сера

2) марганец 4) кремний

2.75. СПЛАВ МАРКИ СЧ30 ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ

- 1) сталь углеродистую, содержащую 0,3 % углерода
- 2) серый чугун с минимальным значением предела прочности при растяжении 300 МПа
- 3) серый чугун с минимальным относительным удлинением 30 %
- 4) серый чугун с содержанием углерода 3 %

Задания к индивидуальной работе

Вариант 1

1. Вычертите диаграмму состояния системы свинец – олово. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Sn (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 5,0% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим закалки и отпуска шабера, изготовленного из стали У7. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст0; 08кп; А12; 10ХСНД; ШХ4; У7; 9ХВГ; Р18. В каких из этих сталей малое содержание углерода? Укажите, какие из приведенных сталей относятся к низколегированным. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ15; ВЧ35; КЧ30-6.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМц; АК7; Д1; Л96; ЛО90-1; БрОФ6,5-0,4; БрО17Ц4С4; Б88. Какая из указанных латуней имеет название «морская латунь», «томпак»? Опишите влияние цинка на свойства латуней.

Вариант 2

1. Вычертите диаграмму состояния системы алюминий – германий. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Ge (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 4,3% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б). 25

3. Назначьте режим закалки и отпуска вала, изготовленного из стали 45. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст1кп; 10; А20; 15ХСНД; ШХ6; У8; 7ХГ2ВМФ; Р9К5. Опишите влияние добавок хрома на свойства стали. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ25; ВЧ40; КЧ33-8.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг0,5; АК9; Д6; Л90; ЛЦ14К3С3; БрОФ6,5-0,15; БрО8Н4Ц2; Б83. Укажите области применения указанных марок. Какие из них могут быть использованы в качестве антифрикционных материалов? Опишите влияние олова на свойства бронз.

Вариант 3

1. Вычертите диаграмму состояния системы алюминий – кремний. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное

соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Si (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 1,0% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим термической обработки шестерни, изготовленной из стали 60. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст1пс; 15; А30; 18ХГТ; ШХ9; У9; 5Х2МНФ; Р6М5. Укажите их применение. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ30; ВЧ45; КЧ35-10.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг1; АК12; Д16; Л85; ЛЦ23А6ЖЗМц2; БрОФ7-0,2; БрО6Ц6С3; Б83С. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к антифрикционным материалам. Укажите области их применения.

Вариант 4

1. Вычертите диаграмму состояния системы медь – серебро. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Ag (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 3,0% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим термической обработки пружины, изготовленной из стали 75. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст1сп; 20; А40Г; 20ХГР; ШХ10; У10; 4Х3ВМФ; Р6М3. Укажите их применение. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ35; ВЧ50; КЧ37-12.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг1,5; АК5М2; Д18; Л80; ЛЦ30А3; БрОФ8-0,3; БрО8Ц4; Б16. Опишите природу упрочнения при старении дюралюмина.

Вариант 5

1. Вычертите диаграмму состояния системы висмут – сурьма. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Sb (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 0,8% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим термической обработки резца, изготовленного из стали У12. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст2кп; 25; А12; 25ХГТ; ШХ8; У11; ХВСГФ; Р6М5К5. Опишите процесс получения ковкого чугуна. Какие из этих сталей относятся к низколегированным? Какие относятся к высоколегированным?

Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ15; ВЧ60; КЧ45-7. Укажите области применения ковкого, серого и высокопрочного чугуна в судостроении.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг2; АК7М2; Д19; Л75; ЛЦ40АЖ; БрОФ4-0,25; БрОЗ,5Ц7С5; БН. Укажите свойства стеклопластиков и приведите примеры их использования.

Вариант 6

1. Вычертите диаграмму состояния системы медь – никель. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Ni (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 0,4% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим закалки и отпуска оси, изготовленной из стали 40. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст2пс; 30; А20; 25ХГМ; ШХ15; У12; 9Х5ВФ; Р18Ф2. В каких из этих сталей малое содержание углерода? Какие относятся к низколегированным? Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ25; ВЧ80; КЧ60-3.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг2,5; АК7Ц9; Д1; Л90; ЛО70-1; БрОЦ4-3; БрО5Ц5С5; БС6. Какая из указанных латуней имеет название «томпак»? Опишите влияние цинка на свойства латуней. Опишите термопластичные пластмассы, их особенности и область применения.

Вариант 7

1. Вычертите диаграмму состояния системы кадмий – цинк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Zn (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 1,3% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим закалки и отпуска молотка, изготовленного из стали 50. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска. 28

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст2сп; 35; А30; 30ХГТ; ШХ4; У13; 9Г2Ф; Р18Ф2К8М.

Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ30; ВЧ100; КЧ80-1,5.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг3; АК7; Д6; Л68; ЛЦ35Н2ЖА; БрОЦ4-4-2,5; БрО4Ц4С17; БКА. Укажите области применения указанных марок. Опишите термореактивные пластмассы, их особенности и область применения.

Вариант 8

1. Вычертите диаграмму состояния системы алюминий – медь. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Cu (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 2,2% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим закалки и отпуска зубила, изготовленного из стали У8. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: СтЗкп; 40; А40Г; 12ХНЗА; ШХ15СГ; У7А; 9Г2Ф; Р9К5. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ35; ВЧ35; КЧ30-6.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг3,5; АК9; Д16; Л66; ЛЦ40С; БрОЦС4-4-4; БрО16С5; Б88. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к антифрикционным материалам. Укажите области их применения. Опишите основные свойства и область применения корундовой керамики.

Вариант 9

1. Вычертите диаграмму состояния системы свинец – сурьма. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Sb (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 5,5% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим закалки и отпуска напильника, изготовленного из стали У13. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: СтЗпс; 45; А12; 12Х2Н4А; ШХ4; У8А; Х6ВФ; Р10К5Ф5. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ15; ВЧ40; КЧ33-8.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг4; АК12; Д18; Л63; ЛЦ36Мц2О2С2; БрОС10-15; БрС30; Б83. Опишите, каким способом производится упрочнение сплава АМг и объясните природу упрочнения. Опишите строение, особенности и область применения композиционных материалов.

Вариант 10

1. Вычертите диаграмму состояния системы олово – цинк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Zn (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 0,012% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим закалки и отпуска шатуна, изготовленного из стали 45. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: СтЗсп; 50; А20; 15ХГН2ТА; ШХ6; У9А; 9ХС; Р6М5Ф3. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ25; ВЧ45; КЧ35-10.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг4,5; АК5М2; Д19; Л60; ЛЦ40Мц1,5; БрАЖ9-4; БрОЗЦ12С5; Б83С. Опишите состав, свойства и область применения клеевых материалов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А Диаграммы состояния двойных систем

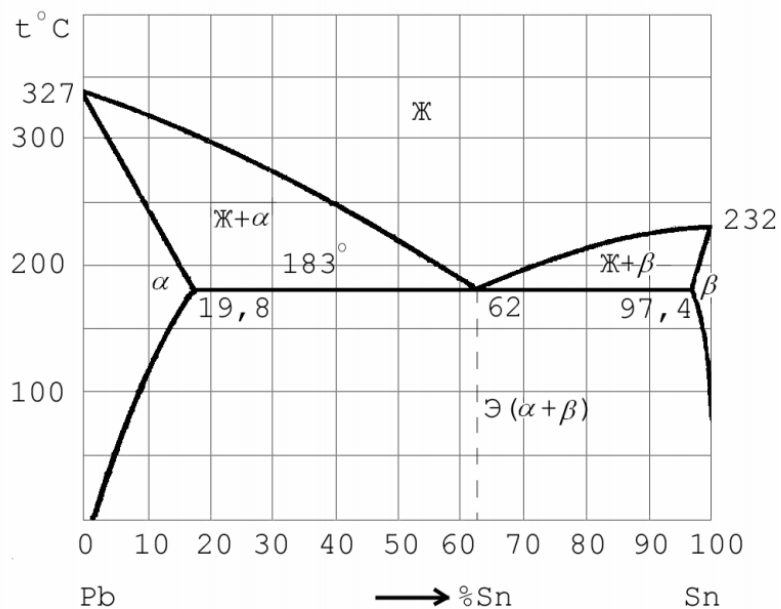


Рис.1. Диаграмма состояния системы Pb – Sn

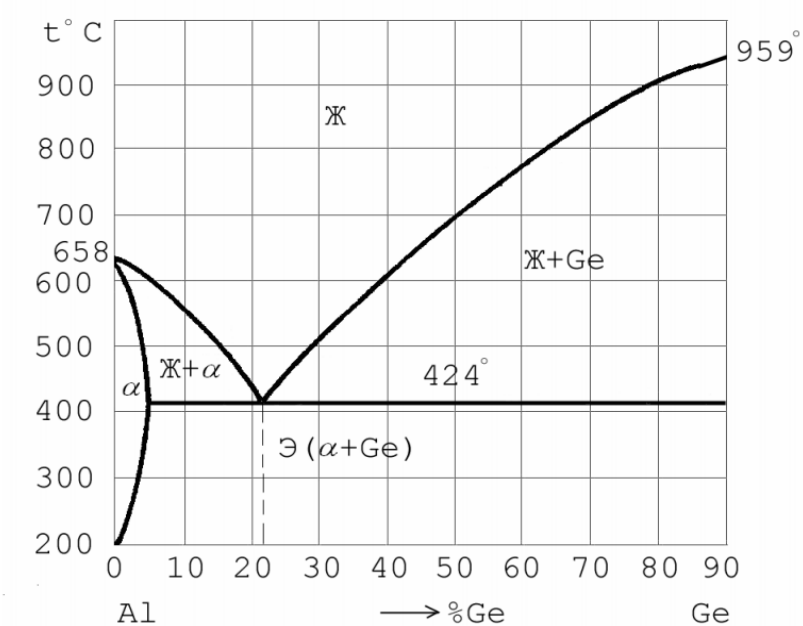


Рис. 2. Диаграмма состояния системы Al – Ge

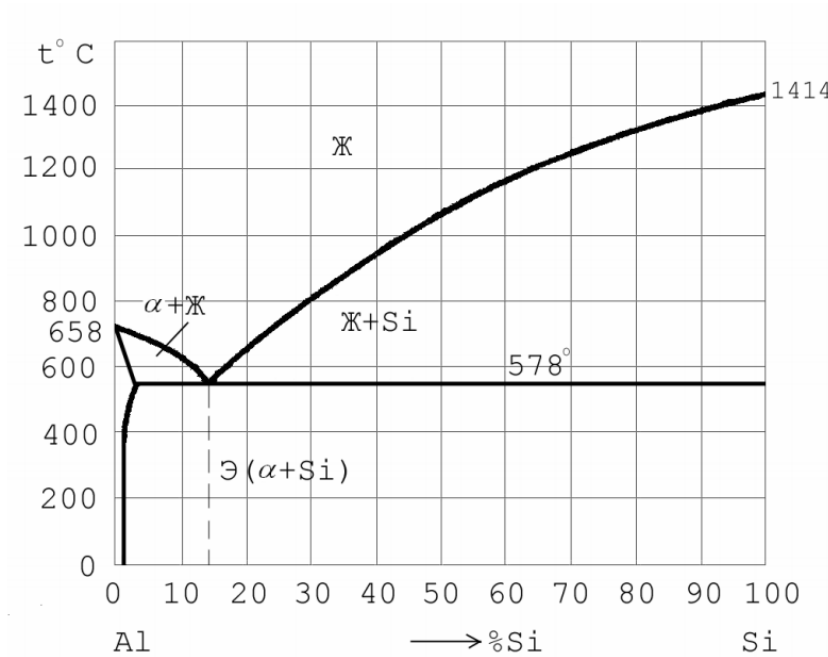


Рис.3. Диаграмма состояния системы Al – Si

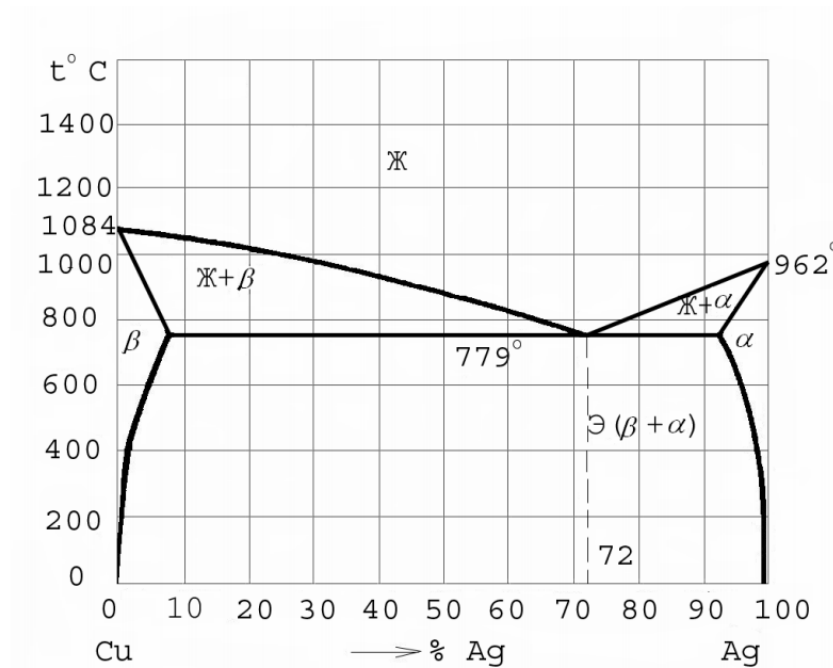


Рис.4. Диаграмма состояния системы Cu – Ag

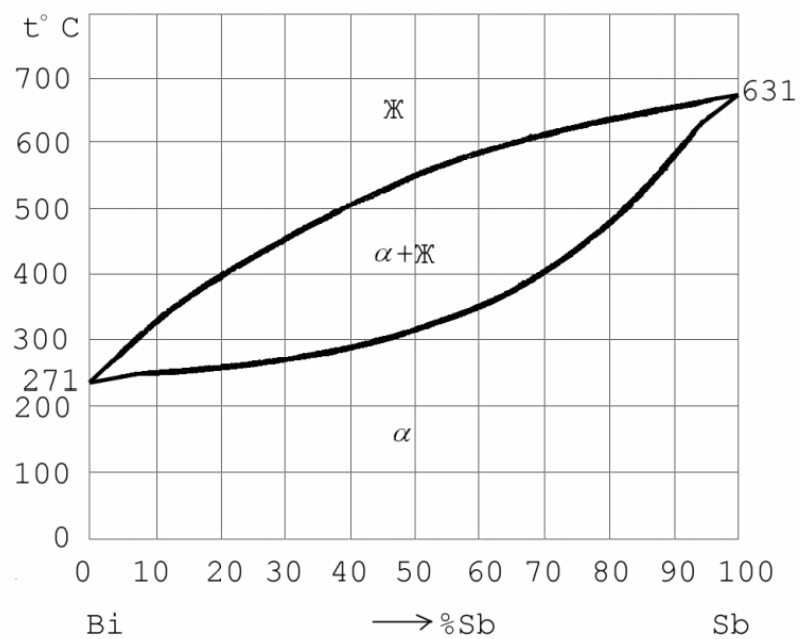


Рис.5. Диаграмма состояния системы Bi – Sb

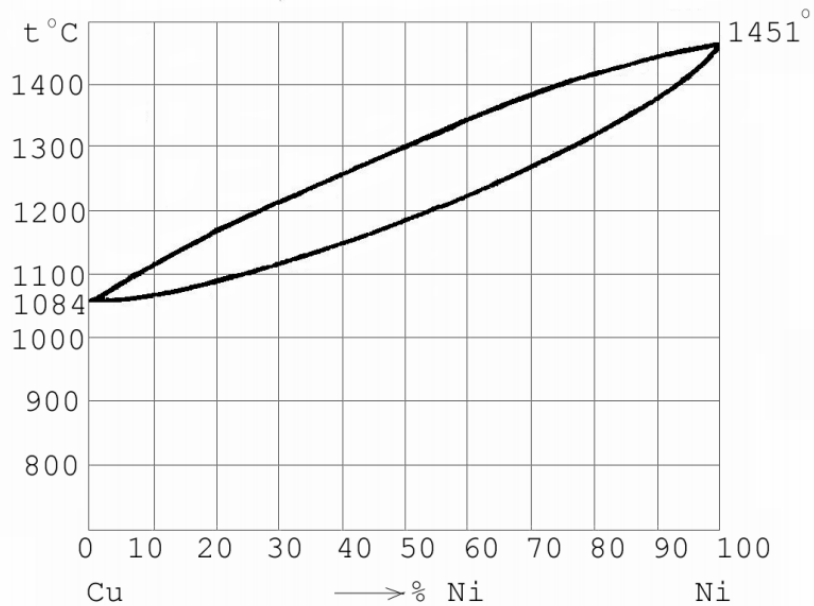


Рис.6. Диаграмма состояния системы Cu – Ni

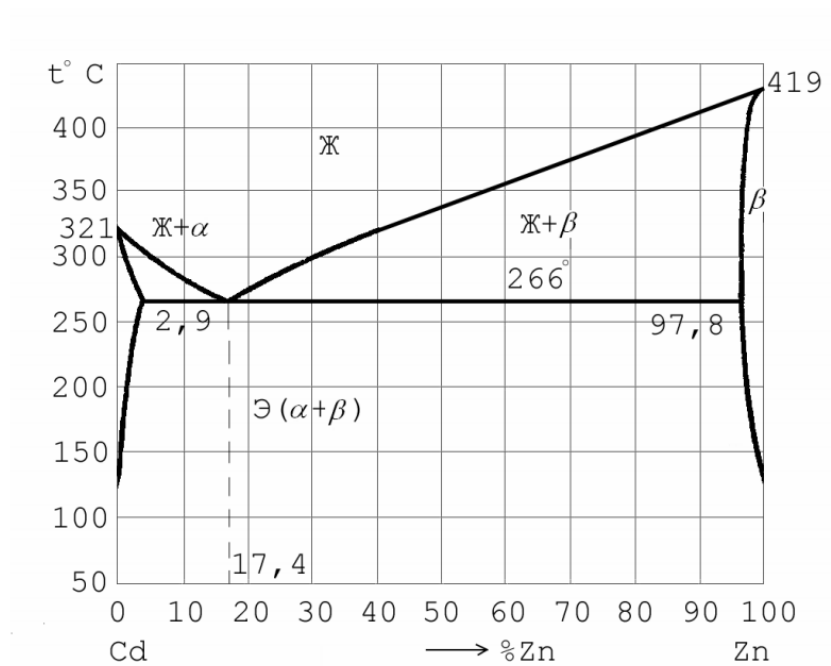


Рис.7. Диаграмма состояния системы Cd – Zn

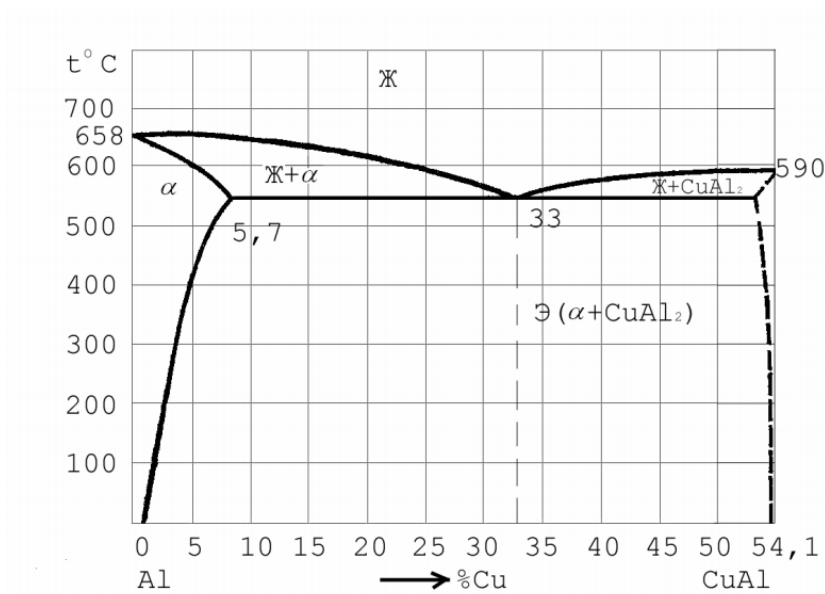


Рис.8. Диаграмма состояния системы Al – CuAl₂

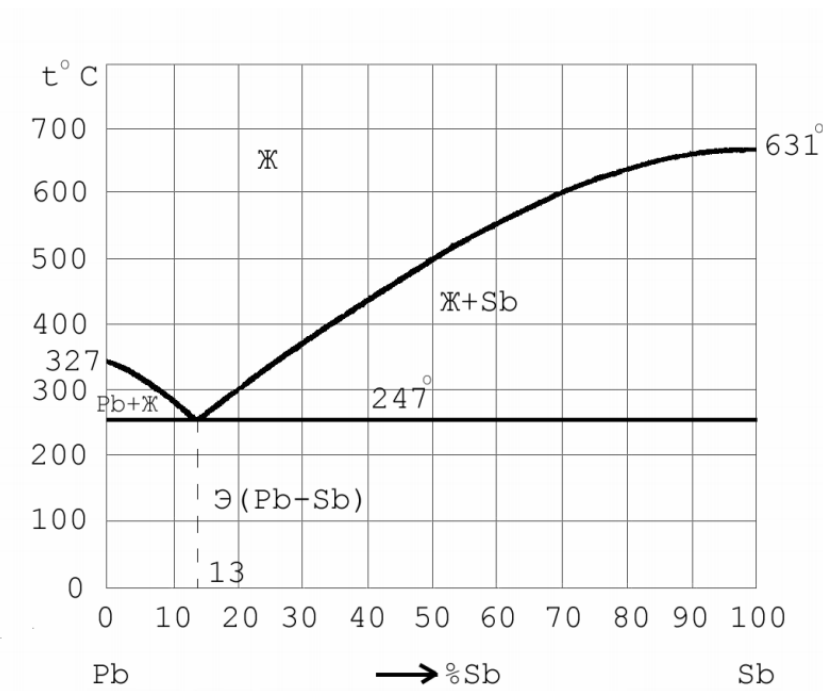


Рис.9. Диаграмма состояния системы Pb – Sb

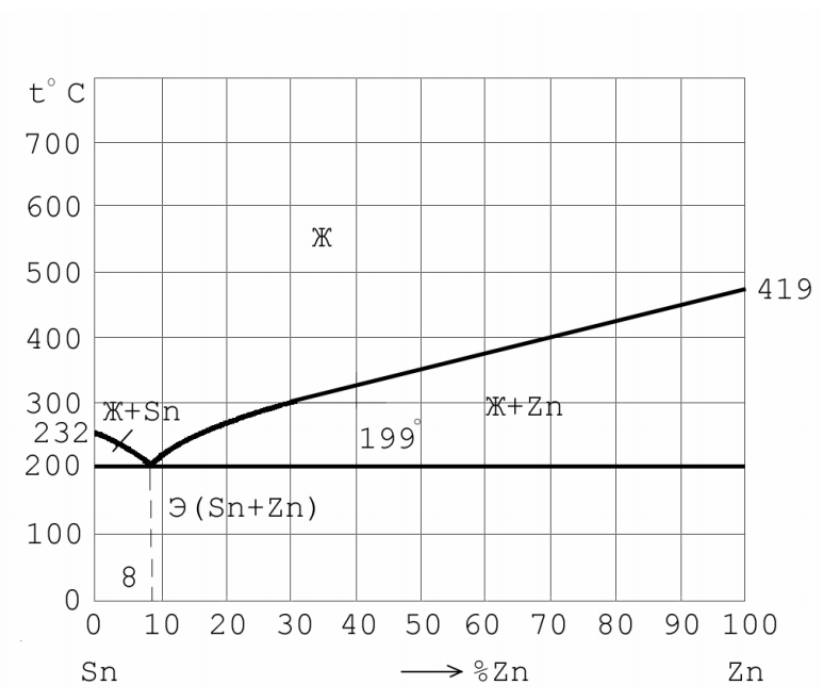


Рис.10. Диаграмма состояния системы Sn – Zn

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Диаграмма состояния системы железо-цементит

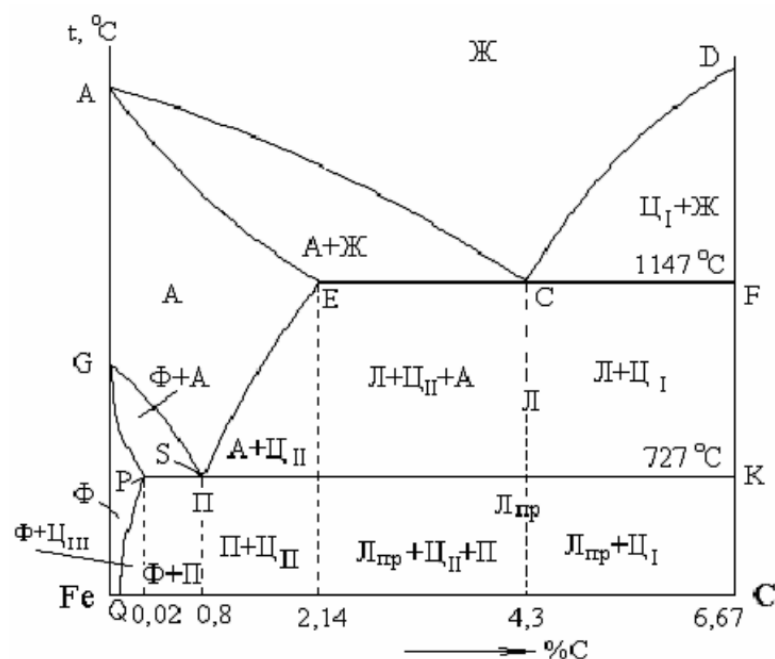


Рис. 11. Диаграмма состояния системы Fe – Fe₃C

Темы рефератов

1. Инновационные способы сварки.
2. Инновационные методы обработки металлов.
3. Новые инструментальные материалы.
4. Эффект памяти формы у металлов, его применение в технике.
5. Дамасская сталь с точки зрения современной науки.
6. Последние направления в термической обработке стали.
7. Изменение в классификации и маркировки сталей в связи с созданием 8. новых материалов.
8. Новые латуни, их применение.
9. Внепечная обработка стали.
10. Применение плазмохимии в технологии получения металлов.
11. Электроннолучевая плавка металлов.
12. Электрошлаковый переплав.
13. Вакуумирование стали.
14. Рафинирование стали в ковше жидкими синтетическими шлаками.
15. Получение нанопорошков металлов и сплавов.
16. Безабразивная ультразвуковая финишная обработка металлов
17. Новые способы химико-термической обработки металла.
18. Электроискровая обработка металлов.
19. Электроконтактная обработка металлов.
20. Ультразвуковая обработка металлов.
21. Плазменно-лазерные методы обработки металлов.
22. Гидропластическая обработка металлов.
23. Современная ковка
24. Анализ способов обработки металлов давлением их преимущества и недостатки.
25. Особенности производства заготовок на горизонтально-ковочных машинах
26. Способы прокатки стали и их особенности.

27. Способ получения поверхностного наноконпозиционного слоя на деталях из металлов или сплавов.
28. Способы повышения производительности при электродуговой сварки. Особенности сварки сталей и чугунов.
29. Металлорежущие станки и направление дальнейшего их совершенствование.

Вопросы для экзамена

Электротехническое и конструкционное материаловедение

- 1 Атомно-кристаллическое строение металлов, типы и параметры кристаллических решеток. Понятие металла.
- 2 Классификация сплавов. Привести примеры твердого раствора, механической смеси, химического соединения.
- 3 Диаграмма двойных сплавов.
- 4 Закон Гиббса, применение его при построении кривых охлаждения. Правило отрезков. Кристаллизация металлов и сплавов.
- 5 Аллотропия металлов. Кривая охлаждения чистого железа.
- 6 Диаграмма сплавов Fe-Fe₃C. Структурные составляющие сплавов. Критические температуры.
- 7 Изобразить участок стали диаграммы Fe-Fe₃C, сделать его анализ. Построить с помощью правила фаз кривую охлаждения стали и чугуна с различным содержанием углерода.
- 8 Влияние углерода и других постоянных примесей на свойства стали.
- 9 Инструментальные углеродистые стали. Маркировка, применение. Термообработка.
- 10 Классификация и маркировка углеродистой стали, область применения.
- 11 Бронзы. Маркировка, область применения.
- 12 Серый, ковкий, высокопрочный чугуны. Маркировка, способы получения, область применения, микроструктура.
- 13 Твердость, методы определения, обозначение. Что такое твердость?
- 14 Литейные алюминиевые сплавы. Маркировка. Изобразить диаграммы, указать область применения.
- 15 Неметаллические материалы, применяемые в машиностроении (резина, дерево, графит).
- 16 Технология изготовления деталей из пластмасс. Назначение и определение основных видов термообработки
- 17 Превращения аустенита при нагреве заэвтектоидной сталей.
- 18 Диаграмма изотермического превращения аустенита.
- 19 Мартенситное и перлитное превращении стали при охлаждении. Понятие о критической скорости закали.
- 20 Термическая обработка стали холодом.
- 21 Полная, неполная закалка стали. Структурные и фазовые превращения.
- 22 Отжиг, его разновидности. Назначение, технология, связь с диаграммой железо-углерод.
- 23 Понятие о прокаливаемое. Брак при закалке.
- 24 Прерывистая, ступенчатая и изотермическая закалка стали.
- 25 Поверхностная закалка, назначение и технология.
- 26 Низкий отпуск. Превращения, происходящие при низком отпуске. Назначение.
- 27 Средний отпуск. Превращения, происходящие при среднем отпуске. Область применения.
- 28 Термическая обработка стали. Виды ТО, режимы, применение.
- 29 Термообработка чугуна.
- 30 Цементация стали. Ее виды, назначение.

- 31 Виды химико-термической обработки и диффузионной металлизации.
 32 Характеристика и выбор охлаждающей среды при закалке стали.
 33 Алюминий и его деформируемые сплавы. Маркировка, область применения.
 34 Медь и ее сплавы. Латуни. Маркировка, область применения, микроструктура.
 35 Характеристика пластмасс.
 36 Инструментальные легированные стали.
 37 Классификация и маркировка легированной стали. Привести примеры.
 38 Конструкционные легированные стали. Маркировка, применение.
 39 Высокий отпуск. Превращения, происходящие при высоком отпуске, область применения.
 40 Нормализация. Назначение.
 41 Металлокерамические сплавы. Маркировка, примеры применения.
 42 Подшипниковые сплавы.
 43 Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:
 Сталь 20Х требуемая твердости HRC 60 на поверхности Сталь 40ХН требуемая
 твердости HRC -30
 44 Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:
 Сталь 55 требуемая твердости HRC 45

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>Код и наименование проверяемой компетенции</i> ОПК-4				
1.	Задание закрытого типа	Что является одним из признаков металлической связи? А) скомпенсированность собственных моментов электронов В) образование кристаллической решетки С) обобществление валентных электронов в объеме всего тела. D) направленность межатомных связей	В	1
2.		К какой группе металлов принадлежат железо и его сплавы. А) к тугоплавким Б) к черным С) к диамагнетикам D) к металлам с высокой удельной прочностью	Б	1
3.		Какой из приведённых ниже металлов (сплавов) относится к черным? А) латунь Б) каррозионно – стойкая сталь С) баббит D) дуралюмины	Б	1
4.		Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в α- железе?	С	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		А) перлит В) цементит С) феррит D) аустенит		
5.		Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в γ -железе? А) феррит В) цементит С) аустенит D) ледебурит	С	1
6.	Задание открытого типа	Задача: Какое количество атомов принадлежит элементарной ячейке в ГЦК решетке?	4	5
7.		Задача: Какое количество атомов принадлежит элементарной ячейке в ОЦК решетке?	2	5
8.		Задача: Какое количество атомов принадлежит элементарной ячейке в простой кубической решетке?	1	5
9.		Чему равно координационное число простой кубической решетки?	6	5
10.		Чему равно координационное число ГЦК решетки?	12	5
11.	Задание комбинированного типа	Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в γ -железе? А) феррит В) цементит С) аустенит D) ледебурит. Дайте определение термину, который является правильным ответом.	С	5
12.		Какой из приведённых ниже металлов (сплавов) относится к черным? А) латунь Б) каррозионно – стойкая сталь С) баббит D) дуралюмины. Дайте определение термину, который является правильным ответом.	Б	5
13.		К какой группе металлов принадлежат железо и его сплавы. А) к тугоплавким Б) к черным С) к диамагнетикам D) к металлам с высокой удельной прочностью Обоснуйте свой ответ.	Б	5
14.		Что является одним из признаков металлической связи? А) скомпенсированность собственных моментов электронов В) образование кристаллической	В	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		решетки С) обобществление валентных электронов в объеме всего тела. D) направленность межатомных связей Обоснуйте свой выбор.		
15.		Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в α-железе? A) перлит B) цементит C) феррит D) аустенит Перечислите свойства этой структуры.	A	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>Код и наименование проверяемой компетенции</i> ОПК-6				
1.	Задание закрытого типа	Как называется структура, представляющая собой механическую смесь феррита и цементита? A) перлит B) δ-феррит C) аустенит D) ледебурит	A	1
2.		Как называется структура, представляющая собой механическую смесь аустенита и цементита? A) перлит B) феррит C) ледебурит D) δ-феррит	C	1
3.		Какие железоуглеродистые сплавы называют чугунами? A) содержащие углерода более 0,8% B) содержащие углерода более 4,3% C) содержащие углерода более 0,02% D) содержащие углерода более 2,14%	D	1
4.		Что такое закаливаемость? A) Глубина проникновения закаленной зоны. B) Процесс образования мартенсита C) Способность металла быстро прогреваться на всю глубину D) Способность металла повышать твердость при закалке	D	1

<i>№ п/п</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
5.		Как называется термическая обработка, состоящая из закалки и высокого отпуска? А) Нормализация В) Улучшение С) Сфероидизация D) Полная закалка	В	1
6.	<i>Задание открытого типа</i>	<i>Чем руководствоваться при выборе температуры и охлаждающей среды при закалке сталей ?</i>	Закалка стали – термическая обработка, включающая в себя нагрев, выдержку и охлаждение. Температура нагрева стали при закалке зависит от ее химического состава. В общем случае наблюдается закономерность – чем меньше процентное содержание углерода, тем выше должна быть температура нагрева. Понижение температуры нагрева приводит к тому, что нужная структура не успевает сформироваться. Период выдержки определяется габаритами изделия и их количеством в печи. Все части изделия должны прогреваться равномерно. Для охлаждения используется вода – чистая или с растворенными в ней солями, щелочные растворы. Для легированных сталей используется обдув или охлаждение в минмаслах. В изотермических и ступенчатых процессах для охлаждения используются расплавы солей, щелочей и металлов.	5–8
7.		<i>Чем руководствоваться при выборе температуры и охлаждающей среды при отжиге сталей ?</i>	Отжиг стали – термическая обработка, включающая в себя нагрев, выдержку и охлаждение. Температура нагрева стали при закалке зависит от ее химического состава. В общем случае наблюдается закономерность – чем меньше процентное содержание углерода, тем	5–8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			выше должна быть температура нагрева. Понижение температуры нагрева приводит к тому, что нужная структура не успевает сформироваться. Период выдержки определяется габаритами изделия и их количеством в печи. Все части изделия должны прогреваться равномерно.	
8.		Чем руководствоваться при выборе температуры и охлаждающей среды при отпуске сталей ?	Отпуск стали –это чаще всего финальная термическая обработка после закалки, представляющая собой процесс нагрева полуфабрикатов и изделий до определенной температуры с последующим охлаждением. Ее основное назначение – ликвидация внутренних напряжений, отрицательно влияющих на технические параметры металлоизделий	5
9.	Задания комбинированного типа	Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в γ - железе? А) феррит В) цементит С) аустенит D) ледебурит. Дайте определение термину, который является правильным ответом.	С	5
10.		Какой из приведённых ниже металлов (сплавов) относится к черным? А) латунь Б) каррозионно – стойкая сталь С) баббит D) дуралюмины. Дайте определение термину, который является правильным ответом.	Б	5
11.		К какой группе металлов принадлежат железо и его сплавы. А) к тугоплавким Б) к черным С) к диамагнетикам D) к металлам с высокой удельной прочностью Обоснуйте свой ответ.	Б	5
12.		Что является одним из признаков	В	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		металлической связи? А) скомпенсированность собственных моментов электронов В) образование кристаллической решетки С) обобществление валентных электронов в объеме всего тела. D) направленность межатомных связей Обоснуйте свой выбор.		
13.		Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в α - железе? А) перлит В) цементит С) феррит D) аустенит Перечислите свойства этой структуры.	А	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

1.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/ баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1.	Собеседование	2/2	20	
2.	Тетрадь с лекциями	1/1	4	
3.	Контрольная работа	2/2	30	
4.	Тетрадь по практике	1/1	6	
	Всего		60	
Блок бонусов				
5.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	
6.	Активная работа на занятиях		4	
7.	Своевременное выполнение заданий		2	
	Всего		10	
Дополнительный блок				
8.	Экзамен			
Итого			100	

[Примечание: * – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Зачёт» / «Дифференцированный зачёт», ** – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Экзамен»]

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
------------	------

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-2
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-2
<i>Неготовность к занятию</i>	-2
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Ржевская, С.В. Материаловедение : доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для вузов. - изд. 4-е ; перераб. и доп. - М. : Логос, 2004. - 424 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 5-94010-307-3: 2 экз
2. Ржевская, С.В., ред. . Материаловедение : Практикум / Ржевская С.В. [и др.]; Под ред. С.В. Ржевской. - М. : Логос, 2004. - 272 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 5-94010-306-5: 1 экз
3. Лахтин, Ю.М. Материаловедение : доп. Гос. комитетом СССР по народ. образованию в качестве учеб. для вузов. - 5-е изд. ; стер. - М. : Альянс, 2009. - 528 с. : ил. - ISBN 978-5-903034-66-6: 10 экз
4. Солнцев, Ю. П. Материаловедение : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин ; под редакцией Ю. П. Солнцева. — 7-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 783 с. — ISBN 078-5-93808-345-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97813>
5. Материаловедение. Конструкционные и электротехнические материалы. Материалы и элементы электронной техники . Практикум к лабораторным работам [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Новиков И.Л. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778214798.html>
6. Материаловедение: неметаллические и композиционные материалы: курс лекций [Электронный ресурс] / Е.А. Шуваева, А.С. Перминов - М. : МИСиС, 2013. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876236869.html>
7. Материаловедение спецсплавов: Коррозионностойкие материалы [Электронный ресурс] / Крупин Ю.А., Филиппова В.Б. - М. : МИСиС, 2008. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/2227-8397-2008-05.html>
8. Материаловедение и технологии конструкционных материалов : учебник / О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин [и др.]. — Красноярск : Сибирский

федеральный университет, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-7638-4096-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99992.html>

9. Мурадов, А. Д. Современное материаловедение и методология выбора материалов : учебно-методическое пособие / А. Д. Мурадов, К. М. Мукашев, Г. Ш. Яр-Мухамедова. — Алматы : Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2017. — 128 с. — ISBN 978-601-04-3142-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93766.html>

10. Материаловедение [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2006. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN5938081319.html>

11. Материаловедение. Применение и выбор материалов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Солнцев Ю.П., Борзенко Е.И., Вологжанина С.А. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2007. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081406.html>

8.2. Дополнительная литература:

1. Материаловедение специальных отраслей машиностроения [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Солнцев Ю.П., Пирайнен В.Ю., Вологжанина С.А. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081437.html>

2. Курс материаловедения в вопросах и ответах: учебное пособие. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Богодухов С.И., Синюхин А.В., Козик Е.С. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2010. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755300.html>

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины:

1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.

www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ*

2. **Электронная библиотечная система IPRbooks.**

www.iprbookshop.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются лекционные аудитории, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).