

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

программы подготовки специалистов среднего звена

26.02.02 Судостроение

Форма обучения: очная

Владивосток 2026

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 «Материаловедение» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 26.02.02 Судостроение, утвержденного приказом Минпросвещения России от 08.02.2024, 84, примерной образовательной программой.

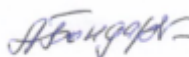
Разработчики:

А.Т. Бондарь, преподаватель высшей квалификационной категории Колледжа сервиса и дизайна

Рассмотрено и одобрено на заседании ЦМК Судостроение

Протокол № 9 от « 22 » мая 2026 г.

Председатель ЦМК



А.Т. Бондарь

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОГРАММЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина является обязательной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) входящей в состав укрупненной группы профессий **26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта**, по специальности **26.02.02 Судостроение**.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1	выбирать материалы на основе анализа их свойств при проектировании изделий судостроения	основные сведения о назначении и свойствах конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов
	проводить исследования и испытания материалов	особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования, основы термообработки металлов
	расшифровывать марки и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам	основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов; классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве
	подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ	классификацию и способы получения композиционных, смазочных и абразивных материалов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. 1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы (квалификация – техник)

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	60
в т.ч. в форме практической подготовки	
в т.ч.	
теоретическое обучение	32
лабораторные работы <i>(если предусмотрено)</i>	нет
практические занятия	16
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено для специальностей)</i>	нет
контрольная работа <i>(если предусмотрено)</i>	нет
Самостоятельная работа	12
Промежуточная аттестация	ДЗ

2.2.1. Тематический план и содержание учебной дисциплины «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ» (квалификация – техник)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала форма организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Черные металлы и их сплавы		38	
Тема 1.1 Основные сведения о строении и свойствах металлов	Содержание учебного материала	15	ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1
	Роль материалов в современной технике. Основные сведения о строении металлов. Классификация конструкционных материалов..	2	
	Виды кристаллических решеток. Физические и химические свойства металлов. Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии.	2	
	Механические свойства металлов: твердость, прочность, пластичность, хрупкость, упругость. Методы определения механических свойств.	2	
	Технологические свойства металлов и способы их испытаний. Эксплуатационные свойства.	2	
	В том числе практических занятий	4	
	№1. Изучение строения сплавов	1	
	№2. Изучение механических испытаний	3	
	Изучение методов измерения твердости		
	Заполнить таблицу методов изучения строения материалов		
	Самостоятельная работа	3	
	Изучение теоретического материала по учебникам, конспектам. Подготовка к практическим занятиям	3	
Тема 1.2. Железоуглеродистые сплавы	Содержание учебного материала	15	ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1

	Общие сведения о железоуглеродистых сплавах. Фазовые превращения в сплавах. Понятие о диаграммах состояния сплавов.	2	
	Виды и свойства чугунов: серый чугун, белый чугун, высокопрочный чугун, ковкий чугуны. Маркировка и область применения чугунов	2	
	Металлургия стали. Классификация стали по составу, качеству и назначению. Углеродистые стали, их виды, маркировка и применение	2	
	Легированные стали, их особенности, правила маркировки и применение. Низколегированные, среднелегированные и высоколегированные стали	2	
	В том числе практических занятий	4	
	№3. Микроскопическое исследование структуры железоуглеродистых сплавов	2	
	№4. Анализ диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов	2	
	Расшифровка марок железоуглеродистых сплавов		
	Самостоятельная работа	3	
	Изучение теоретического материала по учебникам, конспектам. Подготовка к практическим занятиям	3	
Тема 1.3. Основные сведения о термической и химико-термической обработке	Содержание учебного материала	8	ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1
	Сущность, назначение и виды термообработки. Виды термической обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск).	2	
	Химико-термическая и термомеханическая обработка стали. Дефекты термической обработки.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	№5. Микроскопическое исследования структуры сплавов после термообработки	2	
	Самостоятельная работа	2	
	Изучение теоретического материала по учебникам, конспектам. Подготовка к практическим занятиям	2	
Раздел 2. Цветные металлы и неметаллические материалы		22	
Тема 2.1.	Содержание учебного материала	9	

Цветные металлы и их сплавы	Сведения о производстве цветных металлов. Классификация и область применения цветных металлов. Медь, ее свойства и получение. Алюминий, его свойства и получение.	2	ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1
	Механические и технологические свойства сплавов цветных металлов, их применение. Антифрикционные сплавы. Термическая обработка цветных металлов	2	
	В том числе практических занятий	3	
	№6. Микроскопическое исследование структуры цветных металлов	3	
	Расшифровка марок цветных металлов и их сплавов		
	Самостоятельная работа	2	
	Изучение теоретического материала по учебникам, конспектам. Подготовка к практическим занятиям	2	
Тема 2.2. Неметаллические и другие материалы	Содержание учебного материала	13	ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1
	Пластмассы, состав особенности, свойства и виды и область применение. Слоистые пластмассы. Газонаполненные пластмассы.	2	
	Резиновые материалы и изделия. Состав, виды и особенности. Основные электрические материалы и их параметры.	2	
	Древесина, кожа, войлок. Композитные материалы: классификацию и способы получения	2	
	Абразивные материалы и инструменты. Классификация шлифовальных кругов. Основные лакокрасочные, склеивающие и вспомогательные материалы.	2	
	В том числе практических занятий	3	
	№7. Микроскопическое исследование структуры неметаллических материалов	3	
	Составление сводной таблицы: классификация, свойства и назначение неметаллических материалов		
	Самостоятельная работа	2	
	Изучение теоретического материала по учебникам, конспектам. Подготовка к практическим занятиям	2	
Промежуточная аттестация		ДЗ	
Всего:		60	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Условия реализации программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Материаловедение», учебного кабинета - не предусмотрено, мастерской – не предусмотрено

Оборудование лаборатории и технические средства обучения:

- количество посадочных мест 26 шт.,
- стол для преподавателя 1 шт.,
- стул для преподавателя 1 шт.,
- шкаф стеклянный 2 шт.,
- тумбочка 1 шт.;
- персональные компьютеры DEPO 1 шт.,
- проектор Casio 1 шт.,
- экран Lumien Eco 1 шт.;
- доска маркерная меловая комбинированная 1 шт.;
- коллекция металлографических образцов «Конструкционные стали и сплавы» 1шт.,
- электронные плакаты «Материаловедение» 110 шт.,
- образцы различных материалов, дидактические пособия.

ПО: 1. Windows 7(профессиональная лицензия (ООО "Битроникс Владивосток" Контракт№ 0320100030814000018-45081 от 09.09.14 № 48609744, №62096196, № 48958910, № 45829305, бессрочно); 2. MS Office 2010 pro (лицензия № 48958910, № 47774898 , бессрочно);

2. Yandex (свободное); 4. Google Chrome (свободное); 5. Internet Explorer (свободное)

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Обязательные печатные издания

1. Земсков, Ю. П. Материаловедение: учебное пособие для спо / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-5790-8

2. Сапунов, С. В. Материаловедение: учебное пособие для спо / С. В. Сапунов. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-6368-8.

3. Черепяхин А.А. Основы материаловедения (металлообработка): учебное пособие для СПО — Москва: ИД Академия, 2022. — 208 с.

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Моряков О.С. Материаловедение: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: «Академия», 2018.

3.2.3. Интернет ресурсы:

- <http://claw.ru/> - Образовательный портал
- <http://ru.wikipedia.org/> - Свободная энциклопедия
- Электронный ресурс Российское образование, Федеральный портал (<http://www.edu.ru>).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
---------------------	-----------------	---------------

Умение выбирать материалы на основе анализа их свойств при проектировании изделий судостроения	Правильность выбора материалов при проектировании изделий судостроения, основываясь на анализе их свойств	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, выполнении домашних работ, тестирования и других видов текущего контроля
Умение проводить исследования и испытания материалов	Правильно и точно проводить механические испытания образцов материалов	
Умение выбирать и расшифровывать марки и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам	Правильно и точно классифицировать и определять состав и назначение конструкционных и сырьевых материалы	
Умение подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ	Правильно выбирать материалы для осуществления профессиональной деятельности	
Знание основных сведений о назначении и свойствах конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов	Применять на практике основные сведения о назначении и свойствах конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, выполнении домашних работ, тестирования и других видов текущего контроля
Знание особенностей строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования, основы термообработки металлов	Правильно применять особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования, основы термообработки металлов	
Знание классификации, свойств, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве	Применять на практике знания наименования, маркировки, свойств обрабатываемого материала	
Знание классификации и способы получения композиционных, смазочных и абразивных материалов	Применять на практике знания наименования, маркировки, свойств композиционных, смазочных и абразивных материалов	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации по дисциплине

ОП 04 Материаловедение

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности 26.02.02 Судостроение

Форма обучения: очная

Владивосток 2026

Фонд оценочных средств дисциплины ОП 04 Материаловедение разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утвержденного приказом Минпросвещения России от 08.02.2024, №84, примерной образовательной программой.

Разработчик(и): А.Т. Бондарь, преподаватель высшей квалификационной категории Колледжа сервиса и дизайна

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от « 16 » 05 20 26 г.

Председатель ЦМК


_____ *подпись*

А.Т. Бондарь

1 Общие сведения

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП 04 Материаловедение.

ФОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме дифференцированного зачёта.

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код ОК, ПК	Код результата обучения	Наименование результата обучения
ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1	31	основные сведения о назначении и свойствах конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов
	32	особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования, основы термообработки металлов
	33	основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов;
	34	классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве
	35	классификацию и способы получения композиционных, смазочных и абразивных материалов
	У1	выбирать материалы на основе анализа их свойств при проектировании изделий судостроения
	У2	проводить исследования и испытания материалов
	У3	расшифровывать марки и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам
	У4	подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ

3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки				
Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Черные металлы и их сплавы				
Тема 1.1 Основные сведения о строении и свойствах металлов	31	Способность воспроизводить информацию о назначении и свойствах конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов	Устный опрос (п. 5.1 вопросы 1-10) Выполнение практических работ (п. 5.2 ПР №1-2)	Вопросы для собеседования (п. 6.1 вопросы 1-10)
	32	Способность воспроизвести сведения о строении металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования, основы термообработки металлов		
	У1	Способность выбирать		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		материалы на основе анализа их свойств при проектировании изделий судостроения		
	У3	Способность расшифровывать марки и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам		
	У4	Способность подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ		
Тема 1.2. Железоуглеродистые сплавы	31	Способность воспроизводить информацию о назначении и свойствах конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов	Устный опрос (п. 5.1 вопросы 11-20) Выполнение практических работ (п. 5.2 ПР №3-4)	Вопросы для собеседования (п. 6.1 вопросы 11-20)
	32	Способность воспроизвести сведения о строении металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования, основы термообработки металлов		
	33	Способность перечислить основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов;		
	У1	Способность выбирать материалы на основе анализа их свойств при проектировании изделий судостроения		
	У3	Способность расшифровывать марки и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам		
	У4	Способность подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ		
Тема 1.3. Основные сведения о термической и химико-термической	32	Способность воспроизвести сведения о строении металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования, основы термообработки металлов	Устный опрос (п. 5.1 вопросы 21-30) Выполнение практических работ (п. 5.2 ПР	Вопросы для собеседования (п. 6.1 вопросы 21-30)

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
обработке	У2	Способность проводить исследования и испытания материалов	№5)	
	У3	Способность расшифровывать марки и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам		
Раздел 2. Цветные металлы и неметаллические материалы				
Тема 2.1. Цветные металлы и их сплавы	31	Способность воспроизводить информацию о назначении и свойствах конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов	Устный опрос (п. 5.1 вопросы 31-40) Выполнение практических работ (п. 5.2 ПР №6)	Вопросы для собеседования (п. 6.1 вопросы 31-40)
	33	Способность перечислить основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов;		
	У1	Способность выбирать материалы на основе анализа их свойств при проектировании изделий судостроения		
	У3	Способность расшифровывать марки и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам		
	У4	Способность подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ		
Тема 2.2. Неметаллические и другие материалы	31	Способность воспроизводить информацию о назначении и свойствах конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов	Устный опрос (п. 5.1 вопросы 41-50) Выполнение практических работ (п. 5.2 ПР №7)	Вопросы для собеседования (п. 6.1 вопросы 41-50)
	33	Способность перечислить основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов;		
	34	Способность называть классификацию, свойства,		

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве		
	35	Способность определить классификацию и способы получения композиционных, смазочных и абразивных материалов		
	У1	Способность выбирать материалы на основе анализа их свойств при проектировании изделий судостроения		
	У2	Способность проводить исследования и испытания материалов		
	У3	Способность расшифровывать марки и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам		
	У4	Способность подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ		

4 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырём бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом.

Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: собеседование, устное сообщение).

5 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение

терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

3 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценивания письменной работы

(оценочные средства: письменный отчет по практической работе, доклад (сообщение).

5 баллов - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

3 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

2 балла - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

Раздел 1. Черные металлы и их сплавы

Тема 1.1 Основные сведения о строении и свойствах металлов

1. Из какого материала преимущественно изготавливают корпус морских судов и почему?
2. Что называют термином «атомная решетка» и какой вид атомной решетки характерен для чистого железа?
3. Объясните, почему алюминий активно используют в судостроении?

4. Приведите примеры металлических материалов, обладающих высокими показателями жаростойкости и коррозионной стойкости.
5. Назовите основной фактор, снижающий прочность и надежность металлоконструкций при низких температурах среды.
6. Какие дефекты возникают в металлах при длительной эксплуатации под воздействием нагрузок и как их предотвратить?
7. Как влияет присутствие серы и фосфора в стали на ее свойства?
8. Почему для некоторых компонентов морского оборудования требуются материалы с высоким модулем упругости?
9. От чего зависит скорость диффузии атомов в твердых телах и как это отражается на свойствах металлов?
10. Зачем проводится нормализация сталей и какие свойства улучшаются в результате этой процедуры?

Тема 1.2. Железоуглеродистые сплавы

11. Что понимают под термином «железоуглеродистый сплав»?
12. Чем отличаются сталь и чугун друг от друга по содержанию углерода?
13. Какую роль играет углерод в формировании свойств стали?
14. Назовите основные компоненты, входящие в состав низкоуглеродистой стали.
15. Какие виды чугуна различают по форме включений графита?
16. Охарактеризуйте понятия «эвтектика» и «эвтектоид» применительно к диаграмме железо-углерод.
17. Почему нельзя производить глубокую вытяжку изделий из белого чугуна?
18. В чем заключаются принципиальные отличия инструментальных сталей от конструкционных?
19. Определите диапазон процентного содержания углерода в высокоуглеродистых сталях и охарактеризуйте их применение.
20. Перечислите четыре способа увеличения прочности стали путем изменения химического состава.

Тема 1.3. Основные сведения о термической и химико-термической обработке

21. Что понимается под термической обработкой металлов?
22. Назовите цель закалки стали и ее механизм действия.
23. В чем разница между полной и неполной закалкой?
24. Какова основная задача отпуска закалённой стали?
25. Перечислите три основных вида отпуска стали и дайте их краткую характеристику.
26. Какие химические элементы чаще всего вводят в сталь при цементации?
27. Опишите суть процесса азотирования и его основное преимущество.
28. Что такое цианирование и в чем его отличие от простой цементации?
29. Чего добиваются применением дифференциальной термической обработки (закалка с самоотпуском)?
30. Чем отличается химико-термическая обработка от обычной термической обработки?

Раздел 2. Цветные металлы и неметаллические материалы

Тема 2.1. Цветные металлы и их сплавы

31. Какие цветные металлы относят к легким и тяжелым?
32. Перечислите основные преимущества алюминия в судостроении.
33. Что представляют собой дюралюминиевые сплавы и где они применяются в судостроении?
34. Какие виды бронзы бывают и в чем особенность их применения?
35. В чем состоят главные отличия магниевых сплавов от алюминиевых?
36. Назовите основные легирующие добавки, используемые в медных сплавах, и какую роль они играют.
37. Какие типы титановых сплавов известны и где они находят применение в судостроении?
38. Почему серебро редко используется в судостроительной отрасли?
39. Чем обусловлена низкая популярность свинца в современном судостроении?
40. Какие особые свойства никеля обусловили его широкое распространение в кораблестроительных сплавах?

Тема 2.2. Неметаллические и другие материалы

41. Какие группы нелинейных полимеров выделяют и где они используются в судостроении?
42. Перечислите виды стеклотканей и объясните их роль в судостроении.
43. В чем заключаются преимущества полиуретанов перед традиционными покрытиями в судостроении?
44. Какие природные строительные материалы используются в судостроении и зачем?
45. Что такое керамические материалы и где они применяются в судостроении?
46. Какие клеящие составы используются в судостроении и какие у них преимущества?
47. Опишите разновидности асбоцементных плит и их использование в судостроении.
48. Какие отделочные материалы популярны в судостроении и почему?
49. Назовите области применения эластичных гидроизоляционных материалов в судостроении.
50. Какие биоцидные пропитки используются для древесины в судостроении и какая их роль?

5.2 Примерные практические работы

Раздел 1. Черные металлы и их сплавы

Тема 1.1 Основные сведения о строении и свойствах металлов

№1. Изучение строения сплавов

Цель занятия:

Освоение методики изучения микроскопического строения сплавов и приобретение навыков интерпретации полученных результатов.

Задачи занятия:

Ознакомление с устройством оптического микроскопа и правилами безопасной работы с ним.

Освоение приемов приготовления шлифов и полировки образцов сплавов.

Получение навыков микроскопического наблюдения и описания микроструктуры.

Закрепление знаний о связи микроструктуры и свойств сплавов.

Ход занятия:

Исследование структуры готового образца

1 Кратко описать сущность микроанализа. Дать определения понятий макрои микроструктура.

2 Описать основные части металлографического микроскопа и их назначение.

3 Кратко описать методику приготовления микрошлифа.

Контрольные вопросы для закрепления материала:

1.Какова цель исследования металлов?

2.Что такое микроструктура металлов?

3.Как приготовить образец металла для микроанализа?

4.Что такое макроструктура металлов?

5.Как подготовить образец для макро-анализа?

6.Каким образом размер зерна влияет на механическую прочность металла или сплава?

№2. Изучение механических испытаний

Цель занятия:

Формирование у студентов навыков самостоятельного проведения механических испытаний материалов и правильной интерпретации полученных результатов.

Задачи занятия:

Освоение методик проведения стандартных испытаний на растяжение, изгиб, ударную вязкость и твердость.

Овладение приемами записи и анализа экспериментальных данных.

Формирование представления о связи механических свойств материалов с условиями эксплуатации судостроительных конструкций.

Учебные принадлежности и оборудование:

Набор заготовок испытательных образцов (материал: судостроительные стали, алюминий, чугун);

Приборы для измерения твердости (по Роквеллу, Виккерсу, Бринеллю);

Комплект молотков для испытаний на ударную вязкость (образцы Шарпи);

Мерительный инструмент (микрометры, штангенциркули);

Линейки, угольники, фиксаторы и зажимы.

Порядок выполнения работы:

I этап. Подготовка к работе

Ознакомьтесь с инструкцией по технике безопасности при проведении механических испытаний.

Изучите конструкцию используемого оборудования и порядок работы с ним.

Выполните подготовку испытуемых образцов (замерьте длину, ширину, толщину).

II этап. Испытание на растяжение

Зафиксируйте образец в захватах разрывной машины.

Постепенно увеличьте нагрузку до момента разрыва образца.

Заметьте значения нагрузки и удлинения на каждом этапе эксперимента.

Постройте график зависимости нагрузка-деформация.

Рассчитайте предел прочности, относительное удлинение и модуль упругости.

III этап. Испытание на твердость

Подготовьте плоскую и чистую поверхность образца.

Следуя инструкции производителя прибора, проведите испытание и измерьте глубину отпечатка или размер оставленной вмятины.

Рассчитайте показатель твердости по соответствующей шкале.

IV этап. Испытание на ударную вязкость

Установите стандартный образец в приспособление для удара.

Выполните испытание ударом тяжелого груза, зафиксированного на шарнирной подвеске.

Проанализируйте величину поглощаемой энергии при разрушении образца.

Определите коэффициент ударной вязкости.

V этап. Оформление отчета

Оформите протокол испытаний, заполнив бланк установленной формы.

Постройте графики зависимостей, проанализируйте отклонения и возможные погрешности измерений.

Сделайте общий вывод о качественных показателях исследуемых материалов и рекомендациях по их применению в судостроении.

Контрольные вопросы для закрепления материала:

Как изменяется поведение материала при повышении скорости приложения нагрузки?

Какие механизмы приводят к увеличению пластичности при повышении температуры?

Как правильно рассчитать модуль Юнга и коэффициент Пуассона?

Чем объясняется различие показаний твердости при замерах разными методами?

Как влияет толщина образца на точность измерения ударной вязкости?

Тема 1.2. Железоуглеродистые сплавы

№3. Микроскопическое исследование структуры железоуглеродистых сплавов

Цель занятия:

Приобретение навыков проведения микроскопического анализа структуры железоуглеродистых сплавов, необходимого для дальнейшего изучения материалов и диагностики их свойств.

Визуализировать морфологические признаки структуры и сравнить их с литературными источниками.

Провести корреляционный анализ между составом сплава, видом термической обработки и получаемыми результатами.

Оформить выводы по каждому исследованному образцу.

Оформление отчета

Подготовить письменный отчет, содержащий перечень образцов, описание порядка выполнения работы, рисунки или фотографии исследованных срезов, заключения по результатам анализа.

Сформулировать общее резюме о влиянии состава и термических воздействий на структуру железоуглеродистого сплава.

Контрольные вопросы для закрепления материала:

1. Назовите основные фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов и их свойства.
2. Как классифицируют стали по содержанию углерода?
3. Как зависят свойства сталей от содержания углерода?
4. Как изменяются структуры сталей от содержания углерода?
5. Какие виды чугунов и их основные различия вы знаете?
6. Как классифицируют чугуны по структуре металлической основы и форме графитовых включений?
7. Как маркируются чугуны?
8. Покажите области применения рассмотренных сталей и чугунов.

№4. Анализ диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов

Цель занятия: Изучение структуры железоуглеродистых сплавов при их термических превращениях в соответствии с диаграммой «Железо –цементит».

Этапы занятия:

1. Используя материал теоретической части, проанализировать диаграмму состояния «Железо – цементит».
2. Выбрать по заданию преподавателя согласно таблице 1 вариант контрольного задания, т.е. выбрать железоуглеродистый сплав с определенным содержанием углерода.
3. Начертить эскизы диаграммы состояния «Железо – цементит», с указанием содержания углерода в сплаве (по своему варианту).
4. По диаграмме «Железо-цементит» рассмотреть превращения, происходящие при медленном охлаждении данного сплава от температуры 1600° С.
5. Указать превращения, фазы, структурные составляющие, критические температуры, характеризующие медленное охлаждение данного сплава.

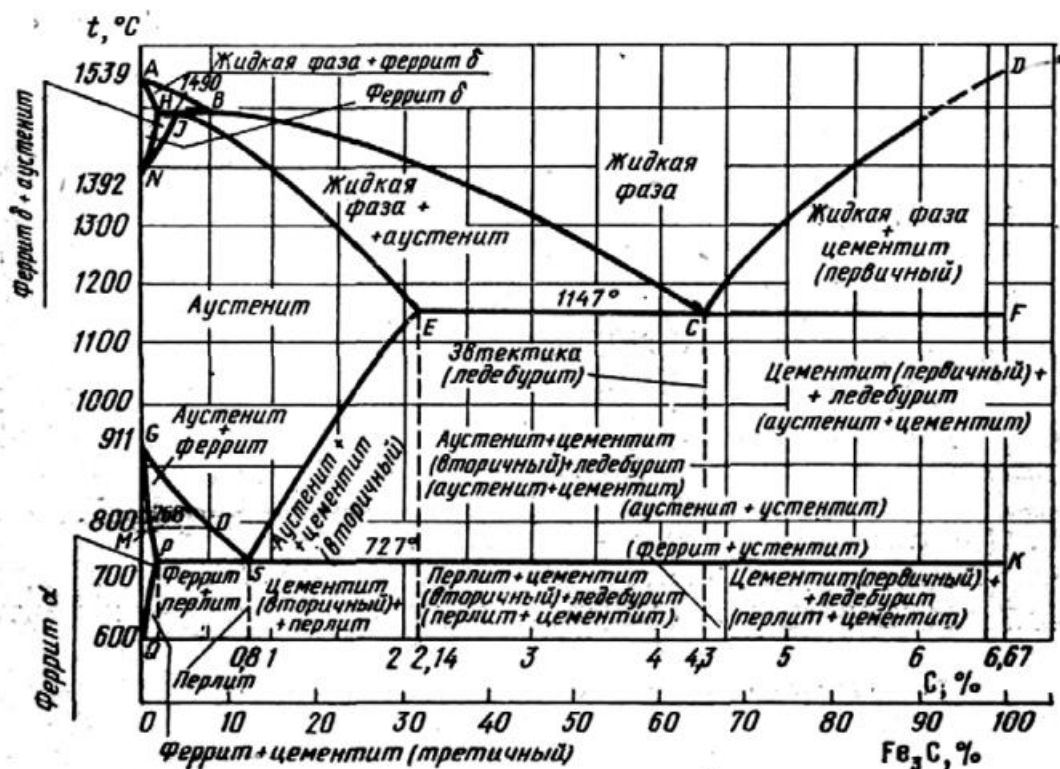
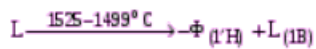


Рисунок 2 - Диаграмма состояния сплавов «Fe—Fe₃C»

ПРИМЕР № 1

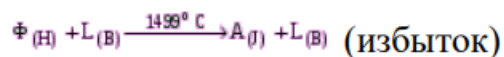
Проследим по диаграмме состояния «Fe-Fe₃C» за формированием структуры сплава с содержанием углерода 0,3% (сплав I) при его медленном охлаждении от температуры 1600°С. Соответствующие критические точки показаны на фигуративных линиях (рисунок 3).

Доэвтектоидная сталь с 0,3% С выше 1525°C находится в жидком состоянии. Кристаллизация ее начинается при 1525°C (точка 1) с выделением из жидкого раствора кристаллов δ -феррита. В процессе кристаллизации сплава δ -феррит изменяет свой состав согласно линии АН, а жидкость - согласно линии АВ от точки 1 до В. Эту стадию кристаллизации сплава I можно записать так:



В области АВН данный сплав состоит из двух фаз - δ -феррита и жидкой фазы.

При температуре 1499°C (точка 2) δ -феррит (0,1% С) вступает во взаимодействие с жидким раствором (0,51% С); в результате этой реакции образуются кристаллы аустенита (0,16% С). Такое превращение называют перитектическим. Оно протекает при постоянной температуре до исчезновения феррита, в этом случае система невариантна ($C = 2 - 3 + 1 = 0$; фазы: аустенит и жидкий раствор):



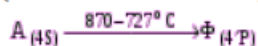
При охлаждении ниже температуры точки 2 процесс кристаллизации продолжается и по достижению температуры 1480°C (точка 3) сплав затвердевает, имея структуру аустенита



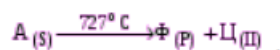
Таким образом, заканчивается первичная кристаллизация сплава. При дальнейшем охлаждении до 870 °С данный сплав, состоящий только из аустенита, превращений не претерпевает.

При температуре 870°C (точка 4) в результате полиморфного превращения $\gamma\text{Fe} \rightarrow \alpha\text{-Fe}$ из аустенита начинает образовываться α -феррит. Понижение температуры способствует выделению α -феррита и изменению состава фаз:

α -феррита согласно линии GP (точки от 4' до Р) и аустенита GS (от 4 до S)



На линии PSK (точка 5) происходит эвтектоидное превращение. Аустенит, содержащий 0,8% углерода, распадается на ферритоцементитную смесь - перлит:



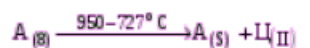
Следовательно, структура сплава ниже линии PSK (точка A1) состоит из α -феррита и перлита.

ПРИМЕР № 2

Проследим за формированием структуры сталей с содержанием углерода 1,5% (сплав II) при его медленном охлаждении от температуры 1600 °С. Соответствующие критические точки показаны на фигуративных линиях (рис.3).

Заэвтектоидная сталь с содержанием углерода 1,5% начинает кристаллизоваться при температуре 1450 °С (линия ВС). По мере охлаждения в интервале температур 1450-1250 °С (от точки 6 до 7) из жидкой фазы выделяются кристаллы аустенита и по достижению температуры точки 7 (линия JE – солидус) кристаллизация заканчивается, и сплав состоит только из одного аустенита.

В интервале температур 1250-950 °С (от точки 7 до 8) аустенит охлаждается, не претерпевая никаких превращений. При охлаждении сплава ниже 950°C (линия SE, точка 8) концентрация углерода в аустените уменьшается, и он выделяется в виде вторичного цементита.



Структура сплавов ниже линии SE (точка Aст) будет состоять из аустенита и вторичного цементита. При температуре 723°C (точка 9) в сплаве происходит эвтектоидное превращение, в результате которого аустенит превращается в перлит.

Ниже температуры 723°C структуру данного сплава составляют перлит и вторичный цементит.

Таблица 1. Варианты контрольных заданий

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
C%	0,05	0,16	0,12	1,4	5,0	2,5	1,0	0,6	2,8	1,2	0,35	0,2
№ варианта	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
C%	0,4	1,6	0,5	2,3	5,50	0,8	0,02	0,2	3,50	2,1	0,75	0,9

Таблица 2. Соответствие значений температур и концентраций углерода точкам диаграммы «Fe – Fe₃C»

Обозначение точки	Температура, °C	Концентрация углерода, %
A	1539	0
B	1499	0,5
H	1499	0,1
J	1499	0,16
N	1392	0
E	1147	2,14
C	1147	4,3
F	1147	6,67
D	1250	6,67
G	911	0
P	727	0,02
S	727	0,8
K	727	6,67
Q	~600	0,01
L	~600	6,67

Контрольные вопросы для закрепления материала:

1. Что такое эвтектоидная реакция и как она проявляется на диаграмме железо-углерод?
2. Какие области диаграммы отвечают за феррит, аустенит и цементит?
3. Что произойдет с формой кривой охлаждения при уменьшении содержания углерода в сплаве?
4. Как меняется микроструктура стали при переходе через критические точки A_{c1} и A_{c3}?
5. Каким образом формируется структура перлита и троостита?

Тема 1.3. Основные сведения о термической и химико-термической обработке

№5. Микроскопическое исследования структуры сплавов после термообработки

Цель: Ознакомиться с технологическим процессом термической обработки, влиянием различных видов термической обработки на структуру и свойства стали и получить практические навыки проведения закалки, отпуска и нормализации углеродистой стали.

На основе зарисовок и фотографий выполняется идентификация присутствующих фаз и структурных составляющих.

Сравниваются изменения структуры после различных видов термической обработки (закалка, отпуск, отжиг, нормализация).

Устанавливается зависимость между способом термической обработки и полученными изменениями структуры.

Заполнение протокола результатов термической обработки углеродистой стали

Марка стали	Диаметр отпечатка, мм	Исходное состояние			Закалка					Отпуск				Нормализация			
		Твёрдость		Структур а	t °C	Время, мин	Твёрдость		Структур а	t °C	Твёрдость		Структур а	t °C	Твёрдость		Структур а
		HB	HRC				HB	HRC			HB	HRC			HB	HRC	

Контрольные вопросы для закрепления материала:

1. Как влияет закалка на структуру и свойства железоуглеродистых сплавов?
2. Что представляет собой перлит и какова его природа?
3. Почему структура аустенита стабильна лишь при высоких температурах?
4. Каким образом фиксируется структура мартенсита и каким образом он возникает?
5. Как меняется структура и свойства стали после нормального отпуска?

Раздел 2. Цветные металлы и неметаллические материалы

Тема 2.1. Цветные металлы и их сплавы

№6. Микроскопическое исследование структуры цветных металлов

Цель занятия: Получить практический навык микроанализа основных групп медных сплавов и бронз. Изучить их микроструктуру и свойства, маркировку, область применения.

Этапы занятия:

1. Изобразить участок диаграммы медь-цинк (до 50%. цинка), нанести на нем фигуративные линии сплавов Л70 и ЛС59-1.

2. Изобразить схематически микроструктуру этих сплавов в предварительно деформированном и отожженном состоянии, указать структурные составляющие и фазовый состав.

3. Пользуясь таблицами приложения и рисунками, определить химический состав и механические свойства, изученных латуней.

4. Изобразить микроструктуру бронзы БрА5 и БрО10Ф1 в литом и предварительно деформированном и отожженном состоянии. Указать структурные составляющие и фазовый состав сплавов.

5. Краткие выводы об особенностях структуры и свойствах исследованных сплавов.

6. Ответить на контрольные вопросы.

1. Для каждого из заданных образцов латуней и бронз выполнить следующее —определить структурные составляющие и схематично зарисовать микроструктуру изучаемых сплавов; под каждой микроструктурой написать увеличение, химический состав сплава, структурные составляющие, марку, применение.

2. Пользуясь диаграммой состояния "медь – цинк" и графиком изменения механических свойств латуней определить относительное удлинение и предел прочности рассмотренных сплавов, объяснить отличие свойств однофазных и двухфазных латуней.

3. Расшифровать марку предложенного многокомпонентного сплава.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие примеси практически не растворяются в меди? Есть ли отличие в микроструктуре литой и деформированной, подвергнутой последующему рекристаллизационному отжигу меди?

2. Что такое латунь?
3. Как влияет цинк на свойства однофазных латуней? Как маркируют деформируемые латуни? Какие латуни относят к многокомпонентным, специальным?
4. Что такое бронза?
5. Дайте характеристику свойств оловянных бронз.
6. Где применяется бронза?
7. Где применяются латуни?

Тема 2.2. Неметаллические и другие материалы

№7. Микроскопическое исследование структуры неметаллических материалов

Цель занятия:

Формирование у студентов навыков распознавания и оценки свойств неметаллических материалов, применяемых в судостроении, и овладение методами анализа их эксплуатационных характеристик.

Задачи занятия:

Ознакомление с ассортиментом неметаллических материалов, используемых в судостроении.

Приобретение опыта проведения лабораторных тестов на определение важнейших свойств неметаллических материалов.

Освоение методов тестирования полимерных, резиновых и композиционных материалов.

Развитие навыков интерпретации полученных данных и составления рекомендаций по подбору материалов для судостроительных конструкций.

Ход занятия:

I этап. Подготовка рабочего места и ознакомление с оборудованием

Преподаватель демонстрирует устройства и инструменты, рассказывает о правилах техники безопасности.

Студенты распределяются по рабочим местам и получают индивидуальные комплекты образцов и приборов.

II этап. Экспериментальные тесты

Испытание на прочность и эластичность (набор резины и пластиков):

Испытание образцов на растяжение и сжатие.

Определение модуля упругости и относительного удлинения.

Определение твердости (используются инденторы):

Измерение твердости по различным шкалам (Шора, Роквелла).

Оценка влияния твердости на рабочие характеристики материала.

Оценка химической стойкости и устойчивости к морской среде:

Имитация воздействия морской воды и атмосферных факторов (солевая камера, циклы влажного старения).

Анализ изменения цвета, массы и механических свойств образцов после экспозиции.

Определение газопроницаемости и водоустойчивости:

Проведение тестов на проникновение газов и жидкостей через стенки материала.

Оценка эффективности покрытий и изолирующих слоев.

III этап. Анализ результатов

Каждая группа готовит отчет о результатах проведенных тестов.

Обобщение данных, выявление тенденций и установление связей между свойствами материалов и их областью применения.

IV этап. Оформление отчета

Студенты оформляют индивидуальный отчет, включающий цели работы, описание хода эксперимента, таблицы с результатами, анализ данных и выводы.

Работа представляется преподавателю на проверку.

Контрольные вопросы для закрепления материала:

1. Какие виды резиновых композиций применяются в судостроении и почему?
2. Какие критерии определяют выбор пластиков для судостроительных конструкций?
3. Как измеряется стойкость материала к воздействию морской воды?
4. В чём выражается влияние атмосферы на покрытие палубных покрытий?

5. Какую роль играют композиционные материалы в современной судостроительной промышленности?

6. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Примеры устных вопросов (собеседование) для дифференцированного зачета

Раздел 1. Черные металлы и их сплавы

Тема 1.1 Основные сведения о строении и свойствах металлов

1. Что называют металлическими материалами и какими общими признаками они обладают?
2. Какие основные типы кристаллических решёток встречаются у металлов?
3. Что такое аллотропия и какие аллотропные модификации имеет железо?
4. Какие механические свойства металлов оценивают в судостроении и как они определяются?
5. Что такое термическая обработка металлов и какие её основные виды?
6. Что такое анизотропия и как она проявляется в металлах?
7. Что такое литейные свойства металлов и как они связаны с процессом литья?
8. Какие факторы оказывают наибольшее влияние на коррозионную стойкость металлов?
9. Что такое деформация и как она классифицируется?
10. Что такое допускаемая нагрузка и как она рассчитывается?

Тема 1.2. Железоуглеродистые сплавы

11. Что входит в группу железоуглеродистых сплавов и как они классифицируются?
12. Что такое эвтектоид и эвтектика в железоуглеродистых сплавах?
13. Какие виды чугунов выделяются по форме графита и где они применяются?
14. Что такое легированные стали и какие элементы являются легирующими?
15. Какие свойства зависят от содержания углерода в стали?
16. Что такое структура перлита и в каких случаях она образуется?
17. Какие механические свойства приобретают железоуглеродистые сплавы после различных видов термической обработки?
18. Какие марки сталей наиболее распространены в судостроении и почему?
19. Какие вредные примеси содержатся в железоуглеродистых сплавах и как они влияют на их свойства?
20. Какие современные тенденции существуют в развитии железоуглеродистых сплавов для судостроения?

Тема 1.3. Основные сведения о термической и химико-термической обработке

21. Что такое термическая обработка металлов и какие основные виды термической обработки существуют?
22. Что такое химико-термическая обработка и в чём её цель?
23. Что такое цементация и какие виды цементации существуют?
24. Что такое азотирование и как оно влияет на свойства материала?
25. Какие свойства металла улучшаются после закалки и отпуска?
26. Какие преимущества даёт химико-термическая обработка судостроительным конструкциям?
27. Что такое цикл отжига и как он влияет на структуру и свойства стали?
28. Какие виды азотирования используются в судостроении и в чём их различия?
29. Какие негативные последствия могут возникнуть при неправильной термической обработке металла?
30. Какие перспективы применения новых методов термической и химико-термической обработки в судостроении?

Раздел 2. Цветные металлы и неметаллические материалы

Тема 2.1. Цветные металлы и их сплавы

31. Какие металлы принято называть цветными и почему?
32. Какие виды алюминиевых сплавов применяются в судостроении и почему?
33. Какие цветные металлы обладают хорошими антифрикционными свойствами и где они применяются в судостроении?
34. Какие сплавы меди применяются в судостроении и какие у них свойства?
35. Какие проблемы возникают при сварке алюминиевых сплавов и как их решают?
36. Какие свойства титановых сплавов делают их привлекательными для судостроения?
37. Какие виды бронз применяются в судостроении и почему?
38. Какие плюсы и минусы использования магниевых сплавов в судостроении?
39. Какие марки алюминий-магниевого сплава применяются в судостроении и почему?
40. Какие цветные металлы обладают наименьшей массой и высокой прочностью, и где они применяются в судостроении?

Тема 2.2. Неметаллические и другие материалы

41. Какие материалы называют неметаллическими и каковы их основные классы?
42. Какие полимерные материалы широко используются в судостроении и почему?
43. Какие неорганические материалы применяют в судостроении и какие у них свойства?
44. Какие минерально-вяжущие материалы применяют в судостроении и каковы их преимущества?
45. Какие натуральные материалы используются в судостроении и где именно?
46. Какие особенности присущи древесине и где она применяется в судостроении?
47. Какие композиционные материалы нашли применение в судостроении и почему?
48. Какие резиновые материалы используются в судостроении и для чего?
49. Какие лакокрасочные покрытия используются в судостроении и какие у них свойства?
50. Какие полимерные утеплители используются в судостроении и чем они хороши?

В данной разработке представлены тестовые задания в нескольких вариантах с эталонами ответов

Задание по теме «Стали» - 5 вариантов с 15-ю вопросами

Задание по теме «Чугуны» - 5 вариантов с 12-ю вопросами

Задание по разделу «Железоуглеродистые сплавы» -
5 вариантов с 12-ю вопросами

Выполнение указанных заданий способствует развитию общих компетенций и овладению профессиональными компетенциями. При выполнении указанных заданий необходимо знать:

- марки сплавов
- химический состав сплавов
- структуру сплавов
- классификацию сплавов
- влияние количества углерода и легирующих элементов на механические и технологические свойства сплавов
- влияние скорости охлаждения на свойства сплавов
- диаграмму состояния «железо-углерод»
- назначение сплавов

Тестовые задания по разделу «СТАЛИ»

Вариант 1

- 1 Содержание углерода в стали марки У11

- | | |
|----------|--------|
| 1) 1,1% | 3) 1% |
| 2) 0,11% | 4) 11% |

2 Содержание вольфрама в стали марки Р6М5

- | | |
|-------|---------|
| 1) 0% | 3) 6% |
| 2) 1% | 4) 0,6% |

3 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов, работающих при больших скоростных режимах (свёрл, резцов, фрез и др.)

- | | |
|--------|--------|
| 1) У7 | 3) Р18 |
| 2) У7А | 4) Х12 |

4 Содержание углерода в стали марки 4ХС

- | | |
|---------|-----------|
| 1) 0,4% | 3) 0,004% |
| 2) 4% | 4) 0,04% |

5 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов, обрабатывающих нержавеющие и жаропрочные стали

- | | |
|---------|-------------|
| 1) Х12 | 3) 18ХГС |
| 2) У13А | 4) Р18Ф3К8М |

6 С увеличением скорости охлаждения стали твёрдость

- 1) Повышается
- 2) Понижается
- 3) Не меняется

7 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов небольших размеров, работающих в условиях ударных нагрузок (зубил, молотков, кернеров и др.)

- | | | |
|-----------------------|-------|--------|
| 1) ВСт4 _{пс} | 3) 65 | |
| 2) У7А | | 4) Р12 |

8 Наиболее твёрдая структура стали

- | | |
|-----------|--------------|
| 1) Сорбит | 3) Мартенсит |
| 2) Перлит | 4) Троостит |

9 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов небольших размеров, обладающих особой твёрдостью (напильники, метчики, фрезы, шаберы и др.)

- | | |
|---------|----------|
| 1) 45 | 3) 09Г2 |
| 2) У11А | 4) 10ХСН |

10 Марки быстрорежущих инструментальных сталей

- | | | |
|-----------------------|--------|--------|
| 1) ВСт3 _{сп} | 3) 9ХС | |
| 2) У12 | | 4) Р18 |

11 Легирующие элементы, обеспечивающие теплостойкость быстрорежущих сталей

- | | |
|-------------|-------------|
| 1) Хром | 3) Вольфрам |
| 2) Марганец | 4) Никель |

12 Свойства, которыми должны обладать стали для изготовления ударного штампового инструмента

- | | |
|--------------|--------------|
| 1) Твёрдость | 3) Упругость |
|--------------|--------------|

2) Пластичность

4) Красностойкость

13 Сделать сопоставление марок стали с классификацией

1) ВСт3

1) Качественная

2) Р9

2) Обыкновенного качества

3) 30Г

3) Инструментальная

4) 20Х

4) Легированная

14 Указать марки коррозионностойких сталей, работающих в агрессивных средах

1) 3Х2В8

3) 35ГС

2) 1Х18Н11

4) Р18

15 С увеличением углерода в сталях пластичность

1) не меняется

2) повышается

3) понижается

Вариант 2

1 Марки быстрорежущих инструментальных сталей

1) ВСт4

3) 10ХСн

2) У11а

4) Р18

2 Содержание углерода в стали марки 5ХС

1) 0,5%

3) 0,005%

2) 5%

4) 0,05%

3 Легирующие элементы, обеспечивающие теплостойкость быстрорежущих сталей

1) Молибден

3) Вольфрам

2) Кобальт

4) Никель

4 Содержание углерода в стали марки У13

1) 1,3%

3) 0,013%

2) 0,13%

4) 13%

5 Содержание вольфрама в стали марки Р7Т

1) 0,07%

3) 7%

2) 1%

4) 0,7%

6 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов, работающих при больших скоростных режимах (свёрл, резцов, фрез и др.)

1) У8

3) Р12

2) У8А

4) Х12

7 Указать марку нержавеющей стали

1) У12А

3) Х13

2) 4Х9С2М

4) 12МХ

8 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов, обрабатывающих нержавеющие и жаропрочные стали

- | | |
|----------|-------------|
| 1) X12Φ1 | 3) 18ХГС |
| 2) У12 | 4) Р18Φ4К8М |

9 Содержание углерода в стали марки 45

- | | |
|---------|----------|
| 1) 1% | 3) 4,5% |
| 2) 0,1% | 4) 0,45% |

10 Влияние повышения углерода в сталях на твёрдость

- 1) не влияет
- 2) повышает
- 3) понижает

11 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов небольших размеров, работающих в условиях ударных нагрузок (зубил, молотков, кернеров и др.)

- | | |
|---------|-------|
| 1) БСт3 | 3) 55 |
| 2) У7А | 4) Р9 |

12 Марки сталей для инструментов, работающих при невысоких скоростях

- | | |
|---------|----------|
| 1) БСт5 | 3) 5ХН2С |
| 2) У13 | 4) Р7Т |

13 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов небольших размеров, обладающих особой твёрдостью (напильники, метчики, фрезы, шаберы и др.)

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 1) Р7Т | 3) 09Г2 | |
| 2) У12А | | 4) 10ХСН |

14 Сделать сопоставление марок стали с классификацией

- | | |
|----------|---------------------------|
| 1) 45 | 1) Качественная |
| 2) У9А | 2) Обыкновенного качества |
| 3) БСт 4 | 3) Инструментальная |
| 4) Х | 4) Легированная |

15 Указать марки жаропрочных сталей

- | | |
|------------|---------|
| 1) 3Х2В8 | 3) 35ГС |
| 2) 1Х18Н9Г | 4) Р18 |

Преподаватель

Н.В. Старкова

Вариант 3

1 С увеличением углерода в стали прочность

- 1) Снижается
- 2) Остаётся прежней
- 3) Возрастает

2 Содержание углерода в стали марки У9А

- | | |
|----------|-------|
| 1) 0,9% | 3) 1% |
| 2) 0,09% | 4) 9% |

- 3 Содержание вольфрама в стали марки P14Ф4
1) 4% 3) 14%
2) 1% 4) 1,4%
- 4 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов, работающих при больших скоростных режимах (свёрл, резцов, фрез и др.)
1) У13А 3) P18
2) У7 4) X12
- 5 Содержание никеля в стали марки 50НХС
1) 1% 3) 50%
2) 0,5% 4) 5%
- 6 Кипящие стали
1) не раскислены
2) слабо раскислены
3) раскислены
- 7 Содержание углерода в стали марки 09Г2
1) 9% 3) 0,09%
2) 0,9% 4) 1%
- 8 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов небольших размеров, работающих в условиях ударных нагрузок (зубил, молотков, кернеров и др.)
1) Ст3_{пс} 3) 35Г 4) P18
2) У8А
- 9 Марки сталей для изготовления крупных штампов, деформирующих металлы в горячем состоянии (пуансоны, матрицы)
1) ВСт3 3) 5ХНВ 4) X
2) У13
- 10 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов небольших размеров, обладающих особой твёрдостью (напильники, метчики, фрезы, шаберы и др.)
1) P7T 3) 09Г2
2) У12 4) 10ХСН
- 11 Марки быстрорежущих инструментальных сталей
1) Ст5 3) 08ГДН 4) P18K5
2) У12
- 12 Легированные элементы, обеспечивающие теплостойкость быстрорежущих сталей
1) Хром 3) Вольфрам
2) Марганец 4) Никель
- 13 Сделать сопоставление марок стали с классификацией
1) БСт5 1) Качественная
2) P9K10 2) Обыкновенного качества
3) 45 3) Инструментальная
4) X 4) Легированная
- 14 Легированные элементы, обеспечивающие теплостойкость стали

- | | |
|------------|-------------|
| 1) Кремний | 3) Медь |
| 2) Никель | 4) Марганец |
- 15 Вредные примеси в стали
- | |
|-------------|
| 1) кремний |
| 2) сера |
| 3) марганец |

Преподаватель

Н.В. Старкова

Вариант 4

- 1 Температура плавления эвтектоидной стали
- | | |
|------------|------------|
| 1) 1810 °C | 3) 1539 °C |
| 3) 911 °C | 4) 1362 °C |
- 2 Содержание вольфрама в стали марки P9K5
- | | |
|-------|---------|
| 1) 5% | 3) 9% |
| 2) 1% | 4) 0,9% |
- 3 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов, работающих при больших скоростных режимах (свёрл, резцов, фрез и др.)
- | | |
|---------|--------|
| 1) У7 | 3) P18 |
| 2) У13А | 4) ХВ |
- 4 Содержание углерода в нержавеющей стали марки 0X18H9 не более
- | | |
|---------|----------|
| 1) 0,1% | 3) 0,08% |
| 2) 1% | 4) 0,04% |
- 5 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов, обрабатывающих нержавеющие и жаропрочные стали
- | | |
|---------|-------------|
| 1) X12 | 3) 18ХГС |
| 2) У13А | 4) P18Ф3К8М |
- 6 В составе стали обязательно присутствует
- | | |
|-------------|------------|
| 1) железо | 3) кремний |
| 2) марганец | 4) углерод |
- 7 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов небольших размеров, работающих в условиях ударных нагрузок (зубил, молотков, кернеров и др.)
- | | |
|----------------------|--------|
| 1) Ст4 _{пс} | 3) 65 |
| 2) У8 | 4) P12 |
- 8 Влияние повышения углерода на обрабатываемость стали резанием
- | |
|--------------|
| 1) не влияет |
| 2) улучшает |
| 3) снижает |
- 9 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов небольших размеров, обладающих повышенной твёрдостью (напильники, метчики, фрезы, шаберы и др.)
- | | |
|---------|----------|
| 1) P12 | 3) БСт4 |
| 2) У12А | 4) 10ХСН |
- 10 Марки быстрорежущих инструментальных сталей
- | | |
|-----------------------|--------|
| 1) ВСт4 _{сп} | 3) 9ХС |
|-----------------------|--------|

2) У13А

4) Р18

11 Легирующие элементы, обеспечивающие теплостойкость быстрорежущих сталей

- | | |
|-------------|-------------|
| 1) Хром | 3) Вольфрам |
| 2) Марганец | 4) Никель |

12 Свойства, которыми должны обладать стали для изготовления корпусов судов

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1) Твёрдость | 3) Упругость |
| 2) Пластичность | 4) Износостойкость |

13 Указать марки износостойких сталей

- | | |
|------------|--------|
| 1) 3Х2В8 | 3) Г13 |
| 2) 1Х18Н11 | 4) Р18 |

14 Снижение углерода в стали пластичность

- 1) не изменяет
- 2) повышает
- 3) снижает

15 Сделать сопоставление марок стали с классификацией

- | | |
|---------|---------------------------|
| 1) Ст6 | 1) Легированная |
| 2) Р12 | 2) Обыкновенного качества |
| 3) 85 | 3) Инструментальная |
| 4) 10Г2 | 4) Качественная |

Вариант 5

1 Свойства, которыми должны обладать стали для изготовления корпусов судов

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1) Твёрдость | 3) Упругость |
| 2) Пластичность | 4) Износостойкость |

2 Содержание углерода в стали марки У10

- | | |
|---------|----------|
| 1) 1,0% | 3) 0,01% |
| 2) 0,1% | 4) 10% |

3 Содержание вольфрама в стали марки Р6М5

- | | |
|-------|---------|
| 1) 0% | 3) 6% |
| 2) 1% | 4) 0,6% |

4 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов, работающих при больших скоростных режимах (свёрл, резцов, фрез и др.)

- | | |
|--------|--------|
| 1) У8 | 3) Р18 |
| 2) У7А | 4) Х12 |

5 Содержание углерода в стали марки 4ХС

- | | |
|---------|-----------|
| 1) 0,4% | 3) 0,004% |
| 2) 4% | 4) 0,04% |

6 Наиболее пластичная структура стали

- | | |
|--------------|-----------|
| 1) Троостит | 3) Перлит |
| 2) Мартенсит | 4) Сорбит |

7 Влияние увеличения углерода на свариваемость стали

- 1) не влияет
- 2) улучшает
- 3) снижает

8 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов небольших размеров, работающих в условиях ударных нагрузок (зубил, молотков, кернеров и др.)

- 1) ВСт4_{пс}
- 2) У7А
- 3) 65
- 4) Р12

9 Марки сталей для изготовления крупных штампов, деформирующих металл в горячем состоянии (пуансоны, матрицы)

- 1) Ст0
- 2) 5ХНБ2
- 3) У12
- 4) Р18

10 Марки сталей, используемых для изготовления инструментов небольших размеров, обладающих повышенной твёрдостью (напильники, метчики, фрезы, шаберы и др.)

- 1) Р7Т
- 2) У12А
- 3) 35Г
- 4) 10ХСН

11 Марки быстрорежущих инструментальных сталей

- 1) ВСт3_{сп}
- 2) У12
- 3) 9ХС
- 4) Р18

12 Легирующие элементы, обеспечивающие теплостойкость быстрорежущих сталей

- 1) Хром
- 2) Марганец
- 3) Вольфрам
- 4) Никель

13 Свойства, которыми должны обладать стали для изготовления ударного штампового инструмента

- 1) Твёрдость
- 2) Пластичность
- 3) Упругость
- 4) Красностойкость

14 Сделать сопоставление марок стали с классификацией

- 1) Ст 0
- 2) У11А
- 3) 30Г
- 4) 20Х
- 1) Качественная
- 2) Обыкновенного качества
- 3) Инструментальная
- 4) Легированная

15 Указать марки износостойких сталей, работающих в условиях трения

- 1) 30ГС
- 2) 09Г2
- 3) Г13
- 4) Р18Ф3К8М

ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ

на тестовые задания по разделу «Стали»

Вопросы	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
1	1)	4)	1)	4)	2)
2	3)	1)	1)	3)	1)

3	3)	3)	3)	3)	3)
4	1)	1)	3)	3)	3)
5	4)	3)	1)	4)	1)
6	1)	3)	2)	4)	3)
7	2)	3)	3)	2)	3)
8	3)	4)	2)	3)	2)
9	2)	4)	2)	2)	2)
10	4)	2)	2)	4)	2)
11	3)	2)	4)	3)	4)
12	1)	2)	3)	2)	3)
13	1 – 2) 2 – 3) 3 – 1) 4 – 4)	2)	1 – 2) 2 – 3) 3 – 1) 4 – 4)	3)	1)
14	2)	1 – 1) 2 – 3) 3 – 2) 4 – 4)	2)	3)	1 – 2) 2 – 3) 3 – 1) 4 – 4)
15	3)	2)	2)	1 – 2) 2 – 3) 3 – 4) 4 – 1)	3)

Тестовые задания по разделу «ЧУГУНЫ»

Вариант 1

1 В белом чугунае углерод находится в виде

- 1) Пластинчатого графита
- 2) Шаровидного графита
- 3) Цементита
- 4) Хлопьевидного графита

2 Из ковкого чугуна изготавливают

- 1) Отливки
- 2) Поковки
- 3) Прокат

3 Наиболее пластичными являются чугуны

- 1) Белые
- 2) Серые
- 3) Ковкие
- 4) Высокопрочные

4 Графитные включения, увеличивающие прочность чугуна

- 1) Крупнозернистые

- 2) Мелкозернистые
- 3) Плотно расположенные
- 4) Изолированные друг от друга

5 Методы получения марок ковкого чугуна

- 1) Модифицирование
- 2) Отжиг
- 3) Длительный отжиг

6 С увеличением кремния в чугуне жидкотекучесть

- 1) Увеличивается
- 2) Снижается
- 3) Не изменяется

7 Влияние модификаторов на графитные включения

- 1) Измельчают
- 2) Укрупняют
- 3) Не меняют

8 Указать марки модифицированных серых чугунов

- | | |
|---------|---------|
| 1) СЧ30 | 3) СЧ18 |
| 2) СЧ15 | 4) СЧ10 |

9 Указать марки коррозионностойких чугунов

- | | |
|------------|-------------|
| 1) КЧ 30-6 | 3) ЖЧСШ 5,5 |
| 2) АЧС-6 | 4) ЧНХТ |

10 Металлическая основа ковкого чугуна с повышенной пластичностью

- 1) Перлит
- 2) Феррит
- 3) Цементит
- 4) Ледебурит

11 Содержание фосфора в чугуне, предназначенного для ответственных отливок, должно быть не более

- | | |
|-------|---------|
| 1) 1% | 3) 0,2% |
| 3) 2% | 4) 0,1% |

12 Марки чугуна, предназначенного для переделки в сталь

- | | |
|---------|---------|
| 1) М1 | 3) ЛК4 |
| 3) ВЧ35 | 4) СЧ15 |

Вариант 2

1 Металлическая основа ковкого чугуна с повышенной пластичностью

- 1) Перлит
- 2) Феррит
- 3) Цементит
- 4) Ледебурит

2 В сером чугуне углерод находится в виде

- 1) Пластинчатого графита

- 2) Шаровидного графита
- 3) Цементита
- 4) Хлопьевидного графита

3 Из ковкого чугуна изготавливают

- 1) Отливки
- 2) Поковки
- 3) Прокат

4 Наиболее хрупкими являются чугуны

- 1) Белые
- 2) Серые
- 3) Ковкие
- 4) Высокопрочные

5 Графитные включения, уменьшающие прочность чугуна

- 1) Крупнозернистые
- 2) Мелкозернистые
- 3) Плотно расположенные
- 4) Изолированные друг от друга

6 Методы получения высокопрочного чугуна

- 1) Модифицирование
- 2) Отжиг
- 3) Длительный отжиг

7 С увеличением фосфора в чугуне жидкотекучесть

- 1) Увеличивается
- 2) Снижается
- 3) Не изменяется

8 Влияние модификаторов на графитные включения

- 1) Измельчают
- 2) Укрупняют
- 3) Не меняют

9 Указать марки антифрикционных чугунов

- | | |
|---------|-----------------|
| 1) СЧ30 | 3) АКЧ-1 |
| 2) ЛК2 | 4) ЖЧНДХ-15-7-2 |

10 Указать марки коррозионностойких чугунов

- | | |
|----------|-------------|
| 1) ВЧ 40 | 3) ЖЧСШ 5,5 |
| 2) АВЧ-2 | 4) ЧНХТ |

11 Отбеливание чугуна производится путём

- 1) Медленного охлаждения
- 2) Быстрого охлаждения
- 3) Создания специального режима

12 Форма графитных включений в антифрикционном чугуне марки АСЧ-2

- 1) Пластинчатого графита
- 2) Шаровидного графита

- 3) Цементита
- 4) Хлопьевидного графита

Вариант 3

1 Структура эвтектического чугуна

- 1) Перлит
- 2) Феррит
- 3) Цементит
- 4) Ледебурит

2 В ковком чугуне углерод находится в виде

- 1) Пластинчатого графита
- 2) Шаровидного графита
- 3) Цементита
- 4) Хлопьевидного графита

3 Из белого чугуна изготавливают

- 1) Отливки
- 2) Поковки
- 3) Стальной прокат

4 Наиболее пластичными являются чугуны

- 1) Белые
- 2) Серые
- 3) Ковкие
- 4) Высокопрочные

5 Графитные включения, уменьшающие прочность чугуна

- 1) Крупнозернистые
- 2) Мелкозернистые
- 3) Плотно расположенные
- 4) Изолированные друг от друга

6 Из серого чугуна изготавливают изделия, преимущественно работающие

- 1) на растяжение
- 2) на сжатие
- 3) на изгиб

7 С увеличением марганца в чугуне прочность

- 1) Увеличивается
- 2) Снижается
- 3) Не изменяется

8 Влияние модификаторов на графитные включения

- 1) Измельчают
- 2) Укрупняют
- 3) Не меняют

9 Указать марки антифрикционных чугунов

- 1) СЧ15
- 2) ВЧ60

- 3) АКЧ-1
- 4) ЖЧНДХ-15-7-2

10 Указать марки коррозионностойких чугунов

- 1) КЧ 40
- 2) АКЧ-1

- 3) ВЧ80
- 4) ЧНХТ

11 Отбеливание чугуна производится путём

- 1) Медленного охлаждения
- 2) Быстрого охлаждения
- 3) Создания специального режима

Марки чугуна, предназначенного для переплавки в сталь в конверторах1) М1

3) ЛК4

3) ВЧ35

4) Б2

Вариант 4

1 Форма графитных включений в антифрикционном чугуне марки АВЧ-2

- 1) Пластинчатого графита
- 2) Шаровидного графита
- 3) Цементита

4)

Хлопьевидного графита2

Структура эвтектического чугуна

- 1) Перлит
- 2) Феррит
- 3) Цементит
- 4) Ледебурит

3 В высокопрочном чугуне углерод находится в виде

- 1) Пластинчатого графита
- 2) Шаровидного графита
- 3) Цементита
- 4) Хлопьевидного графита

4 Из ковкого чугуна изготавливают изделия преимущественно методом об-работки

- 1) Литъём
- 2) Давлением
- 3) Резанием

5 На производство стали используют чугуны

- 1) Белые
- 2) Серые
- 3) Ковкие
- 4) Высокопрочные

6 Графитные включения высококачественных чугунов

- 1) Крупнозернистые
- 2) Мелкозернистые
- 3) Плотно расположенные
- 4) Изолированные друг от друга

7 Методы получения высокопрочного чугуна

1) Модифицирование

2) Отжиг

3) Длительный отжиг

8 Отбеливание чугуна производится путём

1) Медленного охлаждения

2) Быстрого охлаждения

3) Создания специального режима

9 С увеличением фосфора в чугуне твёрдость

1) Увеличивается

2) Снижается

3) Не изменяется

10 Влияние модификаторов на графитные включения

1) Измельчают

2) Укрупняют

3) Не меняют

11 Указать марки антифрикционных чугунов

1) СЧ30

2) АВЧ-3

3) ВЧ35

4) ЖЧНДХ-15-7-2

12 Указать марки жаропрочных чугунов

1) ВЧ 40

2) АВЧ-2

3) ЖЧСШ 5,5

4) ЧНХТ

Вариант 5

1 Отбеливание чугуна производится путём

1) Медленного охлаждения

2) Быстрого охлаждения

3) Создания специального режима

2 С увеличением фосфора в чугуне твёрдость

1) Увеличивается

2) Снижается

3) Не изменяется

3 Влияние модификаторов на графитные включения

1) Измельчают

2) Укрупняют

3) Не меняют

4 Из серого чугуна изготавливают изделия, преимущественно работающие

1) на растяжение

2) на сжатие

3) на изгиб

5 С увеличением марганца в чугуне прочность

1) Увеличивается

2) Снижается

3) Не изменяется

6 В ковком чугуна углерод находится в виде

- 1) Пластинчатого графита
- 2) Шаровидного графита
- 3) Цементита
- 4) Хлопьевидного графита

7 Наиболее пластичными являются чугуны

- 1) Белые
- 2) Серые
- 3) Ковкие
- 4) Высокопрочные

8 Графитные включения, увеличивающие прочность чугуна

- 1) Крупнозернистые
- 2) Мелкозернистые
- 3) Плотно расположенные
- 4) Изолированные друг от друга

9 Методы получения высших марок чугуна

- 1) Модифицирование
- 2) Отжиг
- 3) Длительный отжиг

10 С увеличением кремния в чугуна жидкотекучесть

- 1) Увеличивается
- 2) Снижается
- 3) Не изменяется

11 Марка чугуна, работающего при высоких температурах и нагрузках

- | | |
|----------|-------------|
| 1) ВЧ 40 | 3) ЖЧСШ 5,5 |
| 2) АВЧ-2 | 4) ЧНХТ |

12 Структура чугуна, переходящего при нагревании из твёрдого состояния в жидкое состояние, минуя промежуточные зоны

- 1) Перлитная
- 2) Цементитная
- 3) Ледебуритная

ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ

на тестовые задания по разделу «Чугуны»

Вопросы	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
1	3)	2)	4)	2)	2)
2	1)	1)	4)	4)	1)
3	4)	1)	3)	2)	1)
4	3)	1)	4)	1)	2)
5	3)	1)	4)	1)	2)
6	1)	4)	2)	3)	4)
7	1)	1)	2)	1)	4)
8	1)	1)	1)	2)	3)
9	4)	3)	3)	1)	1)
10	2)	4)	4)	1)	1)
11	3)	2)	2)	2)	3)
12	1)	1)	1)	3)	3)

Тестовые задания по разделу «Железоуглеродистые сплавы»

Вариант 1

1 Основное механическое свойство феррита

- 1) Твёрдость
- 2) Пластичность
- 3) Упругость

2 Доэвтектоидные стали содержат углерода

- 1) 0,025-0,8%
- 2) 0,8 – 1,8%
- 3) 0,1 -2,0%

3 Ледебурит – сплав типа

- 1) Механическая смесь
- 2) Твёрдый раствор
- 3) Химическое соединение

4 Температуры существования
«альфа – железа»

- 1) Ниже 768°C
- 2) Ниже 911°C
- 3) Выше 911°C
- 4) Выше 1362°C

6 Распад аустенита в заэвтектоидных сталях начинается при температуре

- 1) 768°C
- 2) 911°C
- 3) 1147°C
- 4) 1362°C

7 Увеличение углерода в сталях повышает

- 1) Пластичность
- 2) Свариваемость
- 3) Твёрдость

4) у

5 С увеличением скорости
охлаждения стали твёрдость

- 1) Повышается
- 3) Понижается
- 4) Не изменяется

пружность
Структура
заэвтектоидны
х сталей

- 1) А + Ц

- 2) П + Ц
 3) Ф + П
 4) Ц + Л
- 1) Механическая смесь
 2) Твёрдый раствор
 3) Химическое соединение

9 Максимальная растворимость углерода в «альфа – железе»

- 1) 0,025%
 2) 0,83%
 3) 1,0%
 4) 2,14%

10 Название линии, которая показывает начало плавления при нагревании и конец затвердевания при охлаждении

- 1) Эвтектика
 2) Эвтектоида
 3) Ликвидус
 4) Солидус

11 Спокойные стали

- 1) Слабо раскислены
 2) Наиболее раскислены
 3) Не раскислены

12 Эвтектоида образуется из

- 1) Твёрдой фазы
 2) Жидкой фазы
 3) Смешанной фазы

Вариант 2

1 Заэвтектоидные стали содержат углерода

- 1) 0,025-0,8%
 2) 0,8 – 2,14%
 3) 0,1 - 1,0%

2 Аустенитит – сплав типа

- 1) 768°C
 2) 911°C
 3) 1147°C
 4) 1392°C

3 С увеличением скорости охлаждения стали пластичность

- 1) Повышается
 2) Понижается
 3) Не изменяется

5 Увеличение углерода в сталях понижает

- 1) Обработку давлением
 2) Свариваемость
 3) Твёрдость

4 Критическая температура превращения

1

6 Структура эвтектоидных сталей в «гамма – железе»

- 1) Аустенит

- 2) Перлит
- 3) Феррит
- 4) Цементит

- 1) Слабо раскислены
- 2) Наиболее раскислены
- 3) Не раскислены

- 7 Максимальная растворимость углерода в «гамма – железе»
- 1) 0,025%
 - 2) 0,83%
 - 3) 1,0%
 - 4) 2,14%

- 8 Название линии, которая показывает конец плавления при нагревании и начало затвердевания при охлаждении

- 1) Эвтектика
- 2) Эвтектоида
- 3) Ликвидус
- 4) Солидус

- 9 Кипящие стали

3) 4,3%

- 10 Эвтектика образуется из

2 Цементит– сплав типа

- 1) Твёрдой фазы
- 2) Жидкой фазы
- 3) Смешанной фазы

- 1) Механическая смесь
- 2) Твёрдый раствор
- 3) Химическое соединение

- 11 Основное механическое свойство перлита

3 С уменьшением скорости охлаждения стали пластичность

- 1) Твёрдость
- 2) Прочность
- 3) Упругость

- 1) Повышается
- 2) Понижается
- 3) Не изменяется

- 12 Температурный интервал

4 Критическая температура «железа» распада аустенита

- 1) 768°C - 911°C
- 2) 911°C - 1392°C
- 3) 400°C – 768°C
- 4) 1392°C - 1539°C

- 1) 727°C
- 2) 911°C
- 3) 1147°C

Вариант 3

5 Расположить в порядке возрастания твёрдости

- 1 Эвтектические чугуны содержат углерода
- 1) 0,8%
 - 2) 2,14%

- 1) Мартенсит
- 2) Сорбит
- 3) Троостит
- 4) Перлит

- 6 Ледебурит образуется из фаз
- 1) $A + \text{Ц}$
 - 2) $\text{П} + \text{Ц}$
 - 3) $\text{Ф} + \text{П}$
- 7 При охлаждении чугуна ниже 768°C получают
- 1) Белый чугун
 - 2) Серый чугун
 - 3) Ковкий чугун
 - 4) Высокопрочный чугун
- 8 Название линии, которая показывает однофазную структуру стали
- 1) Эвтектика
 - 2) Эвтектоида
 - 3) Ликвидус
 - 4) Солидус
- 9 Слабо раскисленные стали
- 1) Спокойные
 - 2) Кипящие
 - 3) Полуспокойные
- 10 Фазы, составляющие перлит
- 1) $\text{Ф} + \text{А}$
 - 2) $\text{А} + \text{Ц}$
 - 3) $\text{Ф} + \text{Ц}$
- 11 Основное механическое свойство цементита
- 1) Твёрдость
 - 2) Прочность
 - 3) Упругость
- 12 Линия «ликвидус» показывает
- 1) Начало затвердевания
 - 2) Конец затвердевания
 - 3) Начало плавления
 - 4) Конец плавления
- Вариант 4**
- 1 Эвтектические превращения
- 1) $A \rightarrow \text{Ф} + \text{Ц}$
- 2) $A \rightarrow \text{П} + \text{Ц}$
- 3) $\text{П} \rightarrow \text{Л} + \text{Ц}$
- 4) $\text{Ж} \rightarrow \text{А} + \text{Ц}$
- 2 Феррит – сплав типа
- 1) Механическая смесь
 - 2) Твёрдый раствор
 - 3) Химическое соединение
- 3 С увеличением скорости охлаждения стали пластичность
- 1) Повышается
 - 2) Понижается
 - 3) Не изменяется
- 4 Температурный интервал существования «гамма – железа»
- 1) $768^{\circ}\text{C} - 911^{\circ}\text{C}$
 - 2) $911^{\circ}\text{C} - 1392^{\circ}\text{C}$
 - 3) $400^{\circ}\text{C} - 768^{\circ}\text{C}$
 - 4) $1392^{\circ}\text{C} - 1539^{\circ}\text{C}$
- 5 Фазы, составляющие ледебурит
- 1) Феррит + перлит
 - 2) Аустенит + цементит
 - 3) Перлит + цементит
 - 4) Аустенит + феррит
- 6 Перлит образуется из фаз
- 1) $\text{А} + \text{Ц}$
 - 2) $\text{Л} + \text{Ц}$
 - 3) $\text{Ф} + \text{Ц}$
- 7 Кристаллическая решётка «альфа – железа»
- 1) ОЦК – объёмно-центрированный куб
 - 2) ГЦК – гранецентрированный куб
 - 3) ГР – гексагональная решётка
- 8 Название линии, которая показывает однофазную структуру чугуна
- 1) Эвтектика
 - 2) Эвтектоида
 - 3) Ликвидус
 - 4) Солидус
- 9 Хорошо раскисленные стали
- 1) Спокойные
 - 2) Кипящие
 - 3) Полуспокойные
- 10 Твёрдый раствор углерода в «гамма – железе»
- 1) Феррит
 - 2) Аустенит

- 3) Цементит
- 4) Перлит
- 11 Основное механическое свойство феррита
 - 1) Твёрдость
 - 2) Прочность
 - 3) Мягкость
 - 4) упругость
- 12 Линия «солидус» показывает
 - 1) Начало затвердевания
 - 2) Конец затвердевания
 - 3) Начало плавления
 - 4) Конец плавления

Вариант 5

- 1 Заэвтектические чугуны содержат углерода
 - 1) 0,83% – 2,14%
 - 2) 4,3% – 6,67%
 - 3) 2,14% - 4,3%
 - 4) 1,4% - 2,3%
- 2 Перлит – сплав типа

3 Самая мелкая структура

- 1) Мартенсит
- 2) Сорбит
- 3) Троостит
- 4) Перлит

4 При нагревании стали перлит переходит в аустенит при температуре

- 1) Ниже 727°C
- 2) Ниже 911°C
- 3) Выше 727°C
- 4) Выше 911°C

5 При увеличении скорости охлаждения чугуна графитизация

- 1) Ускоряется
- 2) Замедляется
- 3) Не меняется

6 Область существования железа с решёткой гранецентрированного куба

- 1) Ниже 768°C 2) $768^{\circ}\text{C} - 911^{\circ}\text{C}$
- 3) Выше 911°C

7 Кристаллическая решётка «гамма– железа»

- 1) ОЦК – объёмно-центрированный куб
- 2) ГЦК – гранецентрированный куб
- 3) ГР – гексагональная решётка

Твёрдый раствор углерода в «альфа-железе»

- 1) Аустенит
- 2) Цементит
- 3) Перлит
- 4) Феррит

9 Хорошо раскисленные стали

- 1) Спокойные
- 2) Кипящие
- 3) Полуспокойные

10 Химическое соединение углерода и железа

- 1) Ледебурит
- 2) Аустенит
- 3) Цементит
- 4) Перлит

11 Эвтектика образуется

- 1) Из твёрдой фазы
- 2) Жидкой фазы
- 3) Смешанной фазы

12 Мартенсит образуется при ускорении охлаждения

- 1) До 50 град /с
- 2) До 100 град /с
- 3) Свыше 100 град /с

ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ

на тестовые задания по разделу «Железо-углеродистые сплавы»

Вопросы	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
1	2)	2)	2)	4)	2)
2	1)	2)	3)	2)	1)
3	1)	2)	2)	2)	1)
4	1)	2)	1)	2)	3)
5	1)	1) 2)	4) 2) 3) 1)	2)	1)
6	3)	2)	1)	1)	2)
7	3)	4)	1)	1)	2)
8	2)	3)	1)	1)	4)
9	1)	1)	2)	1)	1)
10	4)	2)	1)	2)	3)
11	2)	2) 3)	1)	3)	2)
12	1)	2)	1) 4)	2) 3)	3)

**Перечень вопросов, рекомендуемых для подготовки к экзамену
(промежуточная аттестация)**

Дисциплина:

Материаловеден

ие

Специальность: Судостроение

Группа: СОСУ – 13

Вопросы:

- 1 Кристаллическое строение металла
- 2 Физические свойства металла
- 3 Механические свойства металла
- 4 Технологические свойства металла
- 5 Методы определения твёрдости металла
- 6 Характеристика основных фаз в сплавах
- 7 График нагрева и охлаждения железа
- 8 Диаграмма состояния системы «железо-углерод»
- 9 Твёрдые растворы замещения
- 10 Твёрдые растворы внедрения
- 11 Химические соединения и механические смеси
- 12 Цементит, фазовое состояние и основные свойства
- 13 Перлит, фазовое состояние и основные свойства
- 14 Ледебурит, фазовое состояние и основные свойства
- 15 Аустенит, фазовое состояние и основные свойства
- 16 Феррит, фазовое состояние и основные свойства
- 17 Влияние углерода на свойства сталей
- 18 Влияние серы, фосфора на свойства стали
- 19 Влияние кремния и марганца на свойства стали
- 20 Доэвтектоидные стали, их структура, свойства
- 21 Заэвтектоидные стали, их структура, свойства
- 22 Доэвтектоидные чугуны, их структура
- 23 Заэвтектоидные чугуны, их структура, свойства
- 24 Классификация сталей
- 25 Углеродистые стали обыкновенного качества
- 26 Углеродистые качественные стали
- 27 Легированные стали
- 28 Инструментальные углеродистые стали
- 29 Инструментальные легированные стали
- 30 Специальные стали
- 31 Белый чугун
- 32 Серый чугун
- 33 Ковкий чугун
- 34 Высокопрочный чугун
- 35 Модифицированные чугуны
- 36 Легированные чугуны
- 37 Антифрикционные чугуны
- 38 Медь и её сплавы
- 39 Алюминий и его сплавы
- 40 Титан и его

сплавы

41 Магний и его сплавы

42 Испытания металлических материалов на соответствие
стандартам

43 Виды термической обработки

44 Пластические массы и лакокрасочные материалы

45 Изоляционные материалы

46 Виды лесоматериалов, используемых в судостроении

Расшифровать марки сплавов:

10ХСНД, 09Г2, ХН38ВТ, ХН35ВТЮ, Х12, 45, 60А, 15Г, 30ГСА, СЧ 30, СЧ18, КЧ 30-6, КЧ 35-10, ВЧ 45-5, ВЧ 70-3, АЧС- 5, АЧВ-1, АМг, АМц, Л62, АЛ2, АК 12, Д1, М1, ВТ3, Бр ОЦ10-2, Бр АМц10-2, Бр АЖ9-4, ЛС59-1, Л62, Б2, ВСт 3пс, 30пс, Т1, ЖЧЮ22, Р18, Л90, ЧН1МШ, Ст 4пс, ЛО62-1, АЧК-2, 08ГДНФ, ЛК80-3Л, У7А