

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Технологии материалов и судоремонта

Материаловедение. Технология конструкционных материалов

**Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины
«Материаловедение. Технология конструкционных материалов»**

для направления 26.06.01 «Техника и технологии кораблестроения и
водного транспорта»
направленность Технология судостроения, судоремонта и
организация судостроительного производства

**Мурманск
2019**

Составитель – **Баева Людмила Сандуовна**, канд. техн. наук, профессор, кафедры технологии материалов и судоремонта института «Морская академия» Мурманского государственного технического университета

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой технологии материалов и судоремонта от «21» июня 2019г., протокол № 11/19.

СОДЕРЖАНИЕ

Общие организационно-методические указания	4
Введение	6
Содержание учебной дисциплины	7
Содержание программы и методические указания к изучению тем дисциплин	10
Перечень вопросов к экзамену	16

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины «**Материаловедение и технология конструкционных материалов**» составлены на основе в соответствии с квалификационной характеристикой и рабочим учебным планом направления 26.06.01 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта, направленность Технология судостроения, судоремонта и организация судостроительного производства, освоение обучаемыми теоретических знаний в области техники и технологии водного транспорта и формирование общепрофессиональных компетенций согласно ФГОС ВО.

Задачи дисциплины:

- развивать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки в отношении основ формирования физических, химических, механических, технологических и эксплуатационных свойств основных конструкционных материалов;
- развивать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки в отношении методов получения заготовок и изготовления из них деталей требуемой формы, размеров и качества поверхности;
- выбор материала заданной конструкции детали на основании анализа эксплуатационных требований, выбор методов получения заготовки и способов её обработки;
- работа с ГОСТами и другими нормативными документами РФ по производству материалов, режущего инструмента, оборудования, металлорежущих станков и станков с ЧПУ.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- судостроительную терминологию,
- последовательность выполнения операций при изготовлении деталей и конструкции корпуса,
- технологию сварочных процессов и охрану труда, сварочное оборудование,
- принципы работы средств технологического оснащения корпусообрабатывающего, сборочно-сварочного производства,
- основы проектирования корабельных конструкций;
- общие вопросы технологической подготовки производства,
- нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской техники.

Уметь:

- выбирать материал корпусных конструкций,
- производить контроль качества сварных соединений,
- производить расчетное проектирование основных связей корпуса,
- проектировать технологические процессы изготовления деталей корпусных конструкций корпуса,
- оценивать состояние судовых технических средств, выявлять причины отказов,
 - использовать проектно-конструкторскую документацию.
 - Владеть:
 - навыками использования судостроительной терминологии,
 - технологическим процессом формирования корпуса судна на построечном месте,
 - навыком подготовки технологического процесса изготовления и монтажа судовых устройств,
 - методом обеспечения и проведения качества судовых конструкций,
 - навыками подготовки планово-учетной документации.

Содержание разделов дисциплины:

Основы металловедения и термической обработки металлов. Механические свойства и конструктивная прочность металлов и сплавов. Аллотропические превращения в металлах. Кристаллизация сплавов. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо-цементит. Цветные сплавы. Сплавы с особыми химическими и физическими свойствами. Основы металлургического производства. Технология литейного производства. Технология обработки металлов давлением. Теоретические основы сварки металлических конструкционных материалов. Классификация сварных соединений судовых конструкций. Теоретические основы, применяемые способы и виды оборудования механической, тепловой, в том числе лазерной, вырезки корпусных деталей и технико-экономическая оценка способов резки. Современные судостроительные материалы. Наноматериалы и нанотехнологии. Внедрение и применение нанотехнологий в судостроительной технике.

Реализуемые компетенции

ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Формы отчетности: Семестр (4, 5) – зачет.

ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящих методических указаний являются рекомендации, которыми аспирант может воспользоваться при подготовке к сдаче форм контроля по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов», при подготовке к зачёту и для самостоятельного углубления знаний по данной дисциплине. Методические указания по самостоятельной работе помогут аспирантам, изучающим данную дисциплину, в организации наиболее эффективной работы при усвоении всех видов занятий, используемых в дисциплине.

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» включает 2 модуля. Аспирант должен изучить теоретические сведения по темам модулей, выполнить практические работы для усвоения теории.

Самостоятельность аспиранта при изучении дисциплины проявляется через планирование им своей работы; отбор научной литературы; методических пособий для самостоятельного изучения; выполнение отдельных научных заданий и целостной работы по направлению подготовки без непосредственной помощи руководителя НИР; самостоятельное выполнение специальных обязанностей в ходе учебных занятий и практики.

Самостоятельная работа включает в себя выполнение таких заданий, как:

работа с литературой при изучении тем, предназначенных к самостоятельному изучению;

ознакомление с дополнительной научно-технической литературой, материалами периодической печати (с отечественными и зарубежными журналами);

- ознакомление с материалами по теме диссертации из сети «Интернет»;

- подготовка к промежуточной и итоговой аттестации.

Основы металловедения и термической обработки металлов. Механические свойства и конструктивная прочность металлов и сплавов. Аллотропические превращения в металлах. Кристаллизация сплавов. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо-цементит. Цветные сплавы. Сплавы с особыми химическими и физическими свойствами. Основы металлургического производства. Технология литейного производства. Технология обработки металлов давлением. Теоретические основы сварки металлических конструкционных материалов. Классификация сварных соединений судовых конструкций. Теоретические основы, применяемые способы и виды оборудования механической, тепловой, в том числе лазерной, вырезки корпусных деталей и технико-экономическая оценка способов резки. Современные судостроительные материалы. Наноматериалы и нанотехнологии. Внедрение и применение нанотехнологий в судостроительной технике.

Реализуемые компетенции: ПК-2, ПК-3, ПК-4.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Распределение учебного времени дисциплины

Таблица 1 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	4	5						
Лекции	20	20		40				
Практические занятия	-	-		-				
Лабораторные работы	-	-		-				
Самостоятельная работа студента	16	16		32				
Подготовка и сдача экзамена	-	-		-				
Всего часов по дисциплине	36	36		72				

Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен	-	-	-					
Зачет	+	+	+					
Курсовая работа (проект)	-	-	-					
Количество расчетно-графических работ	-	-	-					
Количество контрольных работ	-	-	-					
Количество рефератов	-	-	-					
Количество эссе	-	-	-					

Таблица 2 - Содержание разделов дисциплины, виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов
	Очная Л/ЛР/ПЗ/СРС
Четвертый семестр	
1. Основы металловедения и термической обработки металлов. Механические свойства и конструктивная прочность металлов и сплавов. Аллотропические превращения в металлах. Кристаллизация сплавов. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.	3/0/0/4
2. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо-цементит. Процессы первичной и вторичной кристаллизации железоуглеродистых сплавов. Классификация, маркировка и применение сталей в судостроении. Влияние примесей на структуру и свойства чугунов. Классификация, маркировка и применение чугунов.	3/0/0/4
3. Цветные сплавы. Сплавы с особыми химическими и физическими свойствами и их применение в судовом машиностроении.	2/0/0/2
4. Основы металлургического производства. Производство чугуна. Производство стали. Особенности плавки стали в различных плавильных агрегатах. Области применения конвертерной, мартеновской и электросталей. Производство меди, Основные способы получения меди. Производство и получение алюминия.	4/0/0/2

5. Технология литейного производства. Физические основы производства отливок. Значение литейного производства в машиностроении и судостроении. Технология обработки металлов давлением. Физические основы обработки металлов давлением.	4/0/0/2
6. Технология обработки металлов давлением. Физические основы обработки металлов давлением. Влияние пластической деформации на структуру и физико-механические свойства металлов и сплавов. Нагрев металла перед обработкой давлением. Прокатка и понятие об этом процессе. Прессование	4/0/0/2
Итого:	20/0/0/16
Пятый семестр	
7. Теоретические основы сварки металлических конструкционных материалов. Классификация сварных соединений судовых конструкций. Требования, предъявляемые к сварным соединениям. Современные способы сварки и виды оборудования. Контроль качества сварных соединений. Перспективы роботизации сварочных процессов в судостроении. Теплофизические процессы при сварке корпусных конструкций. Сварочные деформации корпусных конструкций. Оборудование и оснастка для сборочно-сварочных работ и испытаний судна на непроницаемость и герметичность.	3/0/0/4
8. Теоретические основы, применяемые способы и виды оборудования механической, тепловой, в том числе лазерной, вырезки корпусных деталей и технико-экономическая оценка способов резки. Чистота реза и точность вырезанных деталей.	3/0/0/4
9. Перспективы совершенствования оборудования для вырезки корпусных деталей. Гибкий производственный модуль вырезки деталей корпуса судна из листового металлопроката. Применение многофункциональных машин тепловой вырезки листовых деталей.	2/0/0/2
10. Теоретические основы процесса гибки и правки деталей корпуса судна из листового и профильного металлопроката. Определение режимов гибки и правки таких деталей. Влияние гибки и правки на изменение механических свойств судокорпусных металлических материалов. Современные виды и перспективы развития правильно-гибочного оборудования. Теоретические предпосылки создания новых видов автоматизированного правильно-гибочного оборудования. Станки с ЧПУ.	4/0/0/2
11. Современные судостроительные материалы. Классификация и предъявляемые к ним требования. Основные свойства и технологические особенности применения металлических и неметаллических судовых материалов. Технологические основы изготовления корпусных конструкций из стеклопластика. Методы изготовления конструкций. Способы контроля.	4/0/0/2
12. Наноматериалы и нанотехнологии. Внедрение и применение нанотехнологий в судостроительной технике. Физико-механические основы возникновения явления водородного охрупчивания подповерхностного слоя основного металла деталей пар трения. Сравнительная характеристика технологий нанесения антифрикционных покрытий на детали, работающие в условиях	4/0/0/2

фрикционного контакта. Сущность и технология поиска новых материалов, формирование на поверхностях деталей покрытий, обладающих антифрикционными свойствами, поиск методов обработки поверхностей, повышающих антифрикционные свойства.	
Итого:	20/0/0/16

5. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Офисный пакет ASCON Университетская лицензия (сетевая версия): КОМПАС-3D V13 (лицензионное соглашение АГ-12-00675 от 13.07.2012 (договор №26/32/225 от 04.07.2012).
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009г.)
3. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), антивирус Dr.Web Server Security Suite (серверный) (договор №8630 от 03.06.2019).
4. Электронный переводчик PROMT NET 8.5 лицензионный договор от 01.12.2009 (договор ЛЦ-080000624 от 04 декабря 2009г.), PROMT NET 9.5 от 27.06.2012 (сетевая версия) (договор №41 от 27 июня 2012г.), (договор №52 от 27 августа 2012г.).
5. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009г.).
6. Электронные словари ABBYY Lingvo x3 Английская версия, Европейская версия, (сетевые версии), 2009 год (договор ЛЦ-080000623 от 04 декабря 2009г.).

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ

1. Введение. Определение, цель и задачи дисциплины. Роль современных материалов и технологии в развитии новых видов производства, в повышении их экономической эффективности, в обеспечении качества промышленной продукции.
2. Строение сплавов. Структура материалов. Механические и физические свойства металлов. Кристаллическое строение металлов, основные типы кристаллических решеток. Полиморфизм. Влияние дефектов в кристаллах на свойства
3. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации. Наклеп в металлах. Изменение структуры и свойств в процессе нагрева наклепанного металла. Возврат, полигонизация, рекристаллизация, деформационное старение. Холодная и горячая пластическая деформация.
4. Формирование структуры металла при кристаллизации. Типы сплавов. Построение диаграмм состояния сплавов. Связь между типом диаграммы и свойствами сплава.
5. Система сплавов Fe – C. Основные фазы и превращения при нагреве и охлаждении сплавов. Критические точки в сталях. Влияние содержания углерода на механические свойства сталей. Хладноломкость сталей.
6. Материалы для металлургического производства. Основные виды промышленных руд, флюсов, топлива, огнеупорных материалов. Производство чугуна и стали. Процессы, происходящие в доменных, мартеновских печах, конвертерах, способы разлива стали. Повышение качества сталей. Влияние примесей на свойства сталей.
7. Классификация, маркировка, свойства и применение углеродистых сталей.
8. Серые и белые чугуны. Графитизация в чугунах. Классификация, структура, свойства, маркировка и применение чугунов. Ковкие и высокопрочные чугуны.
9. Термическая обработка металлов. Основы термической обработки.
10. Сущность и основные виды отжига. Влияние отжига на свойства сталей. Сущность процессов закалки и отпуска, их виды. Режимы закалки и отпуска, охлаждающие среды.
11. Способы упрочнения поверхности деталей. Поверхностная пластическая деформация, поверхностная закалка, химико - термическая обработка сталей.
12. Конструкционные материалы. Основные легирующие элементы в сталях, их влияние на структуру и свойства. Прокаливаемость, закаливаемость, отпускная хрупкость сталей.
13. Промышленные стали – цементуемые, улучшаемые, судокорпусные, высокопрочные, износостойкие, шарикоподшипниковые. Их назначение, требуемые свойства, термическая обработка. Жаропрочные, жаростойкие и коррозионностойкие стали и сплавы. Их назначение, требуемые свойства, термическая обработка.
14. Инструментальные материалы. Основные виды, назначение, термическая обработка.
15. Сплавы на основе меди. Металлургическое получение меди. Основные виды сплавов на основе меди, их назначение, структура, маркировка и применение. Сплавы для подшипников скольжения.
16. Сплавы на основе алюминия . Металлургическое получение алюминия. Основные виды сплавов на основе алюминия, их назначение, структура, маркировка, термическая обработка и применение.
17. Сплавы на основе титана. Металлургическое получение титана. Основные виды сплавов на основе титана, их назначение, структура, маркировка, термическая обработка и применение.

18. Неметаллические конструкционные материалы. Полимеры, пластмассы, резины, композиционные материалы. Материалы с особыми электротехническими и магнитными свойствами.

Литература: 1 - 4, 7, 9, 11, 12 презентации, интернет-ресурсы

Перечень обучающих и контролирующих программ для ПЭВМ www.mstu.edu.ru (учебные материалы):

1. Основные свойства металлов и сплавов, кристаллизация.
2. Диаграммы состояния двойных сплавов.
3. Диаграмма железо-цементит и термообработка.
4. Свойства и классификация сталей.
5. Свойства и классификация чугунов
6. Свойства и классификация цветных металлов и сплавов
7. Неметаллические материалы.

Вопросы для самопроверки:

Вариант 1.

1. Что понимают под макроструктурой металлов?
2. По какой формуле определяется твердость по Виккерсу?
3. Определите структуру сплава системы Cu-Ag при содержании Ag=90% и температуре 400 град?
4. Что называется фазой?
5. Какую структуру имеет железо-углеродистый сплав, содержащий C=5.5% при T=900 град.?
6. Какая цель термообработки - закалки ступенчатой?
7. Укажите марки сплавов для нагревательных печей и резисторов?
8. Как влияет на свойства высоколегированной стали ванадий?
9. Укажите марки тугоплавких сплавов на основе тантала?
10. Какие компоненты пластмасс являются связующими?

Вариант 2.

1. Что называется ликвацией?
2. Что называется вязкостью материалов?
3. Определите структуру сплава системы Mg-Ge при содержании Ge=2% и температуре 1000град?
4. Как влияет скорость охлаждения на степень переохлаждения?
5. Как называется на диаграмме железо-углерод точка 'C'?
6. Какая химико-термическая обработка называется цианированием?
7. Какая форма графита в ковком чугуне?
8. Укажите марки стали с хорошей обрабатываемостью резанием?
9. Укажите группу литых твердых сплавов?
10. Какие ректопласты изготавливаются с порошковыми наполнителями?

Вариант 3.

1. Чем характеризуется микроструктурный анализ?
2. Что называется ударной вязкостью?

3. Определите структуру сплава системы Mg-Ge при содержании Ge=50% и температуре 600град?
4. Какая особенность строения центральной зоны стального слитка?
5. Что называется идеальным критическим диаметром прокаливаемости?
6. Какая цель химико-термической обработки - азотирование?
7. Как влияет на литейные свойства чугуна фосфор?
8. Укажите марки деформируемых термически упрочняемых алюминиевых сплавов?
9. Укажите двухфазные титановые сплавы с альфа+бета структурой?
10. Какая особенность клеев на термопластичных полимерах?

В результате изучения данного модуля студенты должны изучить механические и физические свойства металлов; типы сплавов; построение диаграмм состояния сплавов; материалы для металлургического производства; классификацию, маркировку, свойства и применение углеродистых сталей; способы упрочнения поверхности деталей; конструкционные материалы; неметаллические конструкционные материалы. Студенты должны быть готовы выбрать метод проведения испытаний механических свойств; определять по диаграмме состояния состав и количество фаз в сплавах, температуры фазовых переходов; подобрать режим отжига или нормализации; подобрать режимы закалки и отпуска углеродистых и легированных сталей; выбрать вид поверхностного упрочнения стали; расшифровать марки сталей и чугунов.

1. Технология получения заготовок и сварки. Цель изучения модуля. Понятие о точности и качестве изготовления деталей. Классификация методов получения и обработки заготовок. Теоретические и технологические основы производства. Литейное производство. Технология литейного производства, плавильные агрегаты. Состав и свойства формовочных смесей и литейных сплавов. Литье в разовые песчаные формы. Способы формовки, модельный комплект и его назначение.
2. Специальные способы литья. Литье по выплавляемым моделям, литье в оболочковые формы, литье в кокиль, литье под давлением в металлические формы, центробежное литье. Качество отливок.
3. Сварка и пайка металлов и сплавов. Теоретические основы сварочного производства. Сварка давлением. Основные виды сварки термомеханическими и механическими способами. Сварка плавлением. Физико-химические процессы, происходящие в сварном соединении при кристаллизации жидкого металла. Строение дуги, применяемые газы, оборудование, виды сварных соединений и швов. Свариваемость материалов и дефекты сварных соединений. Пайка, наплавка. Виды припоев, флюсы, способы пайки, наплавки, оборудование.
4. Обработка металлов давлением. Теоретические основы обработки металлов давлением. Основные виды обработки металлов давлением, физико-механические особенности процессов, происходящих при деформации. Прокатное производство. Основные виды прокатки, рабочие инструменты, прокатный сортамент.
5. Прессование, ковка, горячая объемная штамповка, режимы обработки, используемое оборудование. Методы обработки давлением в холодном состоянии. Основные операции листовой штамповки, виды волочением, используемые инструменты и их устройство.
6. Основы порошковой металлургии. Методы получения металлических порошков и порошковых материалов, процессы формообразования и спекания и дополнительные виды обработки порошковых деталей.

7. Технология обработки резанием. Основы механической обработкой резанием. Физико-химические основы обработки металлов резанием. Классификация и характеристика технологических методов обработки заготовок. Формообразование поверхностей заготовок и деталей на металлорежущих станках. Классификация станков. Методы образования производящих линий. Движения формообразования на станках. Кинематическая группа. Кинематическая структура станков.
8. Классификация станков. Методы образования производящих линий. Движения формообразования на станках. Кинематическая группа. Кинематическая структура станков.
9. Режущий инструмент. Классификация режущего инструмента. Геометрические параметры режущего инструмента.
10. Инструментальные материалы. Свойства инструментальных материалов. Инструментальные стали. Твердые сплавы. Синтетические сверхтвердые и керамические инструментальные материалы. Абразивные материалы.
11. Физические основы процесса резания. Силы резания. Тепловые явления при резании.
12. Износ и стойкость инструмента. Влияние вибрации на качество обработки. Точность, качество и производительность обработки.
13. Обработка заготовок на станках токарной группы. Типы станков. Режущий инструмент и приспособления для закрепления заготовок на токарных станках. Обработка заготовок на токарных станках.
14. Обработка заготовок на сверлильных и расточных станках. Типы и назначение сверлильных станков. Режущий инструмент и приспособления для сверлильных станков.
15. Обработка заготовок на фрезерных станках. Типы и назначение фрезерных станков. Режущий инструмент и приспособления для фрезерных станков. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Основные типы шлифовальных станков. Режущий инструмент и схемы шлифования.
16. Обработка заготовок пластическим деформированием. Отделочная обработка. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок.
17. Обработка поверхностей деталей абразивным инструментом. Условие непрерывности и самозатачиваемости. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Физическая сущность и особенности процесса шлифования. Схемы обработки поверхностей шлифованием. Технологические требования к конструкциям обрабатываемых деталей.
18. Методы обработки заготовок без снятия стружки. Общая характеристика, назначение и физическая сущность метода. Принципиальные схемы обработки деталей. Обкатывание и раскатывание. Алмазное выглаживание. Калибровка отверстий. Вибронакатывание. Накатывание резьб, шлицевых валов и зубчатых колес. Упрочняющая обработка поверхностей деталей. Выбор способа обработки. Техника безопасности и охрана труда при обработке резанием, электрофизическими, электрохимическими методами.

Литература: 5, 6, 8, 10, 12, 13, интернет-ресурсы

1. Перечень обучающих и контролирующих программ для ПЭВМ www.mstu.edu.ru (учебные материалы):
 1. Сварка и пайка металлов.
 2. Обработка металлов резанием.
 3. Литейное производство.
 4. Обработка металлов давлением.

Вопросы для самопроверки:

Вариант 1.

1. Какая сварочная дуга называется защищенной?
2. Что называется зоной термического влияния сварного шва?
3. Когда рационально использовать электронно-лучевую сварку?
4. Где применяется высокотемпературный припой медь-никель?
5. Укажите группу инструментальных минералокерамических материалов?
6. Какое относительное движение точки режущего инструмента называется простым?
7. Что понимается под негигроскопичностью формовочной смеси?
8. Как характеризуются литейные свойства белого чугуна?
9. Какой вид обработки давлением называется волочением?
10. Как получают прокаткой листовой прокат?

Вариант 2.

Что называется статической характеристикой сварочной дуги?

1. Какой участок зоны термического влияния шва имеет повышенные механические свойства?
2. Какие флюсы для пайки относятся к бескислотным флюсам?
3. Какая составляющая силы резания называется осевой силой?
4. Укажите к какой группе относится станок '3724'?
5. Когда наблюдается износ по задней поверхности резца?
6. Для каких отливок применяют прибыль?
7. Какая температура заливки стали?
8. Как влияет на ковкость стали повышение скорости деформации?
9. Какая формоизменяющая операция холодной листовой штамповки называется гибка?

Вариант 3.

1. Укажите группу наплавочной проволоки - углеродистой?
2. Чем характеризуется непрерывная роликовая контактная сварка?
3. Какая особенность пайки электроконтактным нагревом?
4. Что называется периодом стойкости инструмента?
5. Когда рационально использование продольно-строгального станка?
6. Когда целесообразно использовать открытую формовку в почве?
7. Какое назначение литниковой воронки литниковой системы?
8. Какой дефект отливки относится к усадочным раковинам?
9. Какие калибры прокатных валков называются обжимными или вытяжными?
10. Для какой цели применяют радиусы закруглений на поковках?

В результате изучения данного модуля студенты должны изучить технологию литейного производства, специальные способы литья; основные виды сварки термомеханическими и механическими способами; теоретические основы обработки металлов давлением; основные операции листовой штамповки, виды волочением, используемые инструменты и их устройство; основы механической обработки резанием; инструментальные материалы; режущий инструмент и приспособления для сверлильных станков; основные типы шлифовальных станков; технологические требования к конструкциям обрабатываемых деталей.

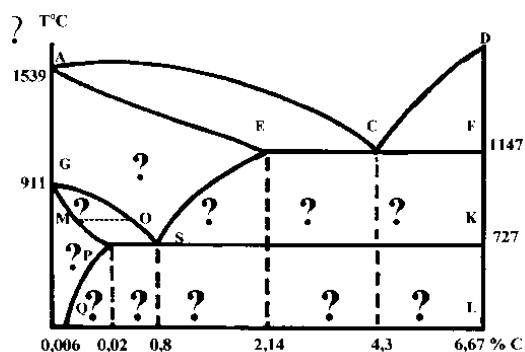
Студенты должны освоить теоретические основы обработки металлов давлением; методы обработки давлением в холодном состоянии; физико-химические основы обработки металлов

резанием. Студенты должны быть готовы использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования; участвовать в экспериментальных исследованиях мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств морской техники, систем объектов морской инфраструктуры, включая использование готовых методик, технических средств и оборудования.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

Список вопросов - Модуль №1

Вопрос № 1 - диаграмма состояния железо-углерод



1.1. — 1.25. Какие фазы присутствуют в «?» области

Вопрос № 2 — линии и точки на диаграмме состояния железо-углерод

2.1. - 2.6. Линия *ACB* (AECР, ECP, O8E, P8K, OP) - это линия:

2.7. - 2.12. Точка *C* (E, 8, P, Э, O) это:

2.13. - 2.18. В критической точке *A₃* (*A₁*, *A_T*) при нагревании (охлаждении) происходит:

Вопрос № 3 — определение фаз и структур, определение типа железоуглеродистого сплава

3.1. - 3.6. Феррит (аустенит, цементит, перлит, ледебурит при температуре 1000 °С, ледебурит при комнатной температуре) - это: (определение)

3.7. - 3.17. Железо-углеродистый сплав с содержанием углерода 0,01%, 0,1%, 0,8%, 0,9%, 3%, 5%, 0,015%, 0,15%, 1%, 3,5%, 5,5% - это:



Вопрос № 4 — алюминиевые сплавы

4.1. - 4.4. На диаграмме состояния алюминий - легирующий элемент в зоне А (Б, В, Г) находятся алюминиевые сплавы:

4.5. - 4.14. Сплав Д16 (АД31, АК6, АЛ9, АМц, Д1, АД33, АК8, АЛ4, АМг2) относится к: (к какому классу сплавов они относятся?)

- 4.15. - 4.18. Дюралюмины (силумины, сплавы алюминия с марганцем, сплавы алюминия с магнием) относятся к: (к какому классу сплавов они относятся?)
- 4.19. Силумины - это сплавы алюминия с:
- 4.20. Для дюралюминов упрочняющая термообработка заключается в:
- 4.21. Для упрочнения изделий из сплавов алюминия с магнием их подвергают:

Вопрос № 5 - медные сплавы

- 5.1. В латунях основным легирующим элементом является:
- 5.2. Латунь - это сплавы на основе:
- 5.3. Бронзы - это сплавы на основе:
- 5.4. Морская латунь - это сплав:
- 5.5. Автоматная латунь - это сплав:
- 5.6. Простые латуни содержат только:
- 5.7. Предельная растворимость цинка в меди (область существования α -латуней):
- 5.8. Р'- латуни используются для: (для изготовления каких изделий?)
- 5.9. «Водородная болезнь» меди - это:
- 5.10. Примесь висмута в меди вызывает:
- 5.11. - 5.22. Сплав Л 70, ЛС 60-1, ЛО 62-1, ЛК 80-3, ЛКС 80-3-3, ЛО 90-1, ЛА 77-2, ЛАЖ 60-1-1, БрОЦ4-3, БрО4Ц4С17, Л 96, Л 80 - это: (расшифровка состава)

Вопрос № 6 - виды термообработки

- 6.1. Диффузионный отжиг проводится для:
- 6.2. Рекристаллизационный отжиг предназначен для:
- 6.3. Изотермический отжиг предназначен для:
- 6.4. Мартенсит - это:
- 6.5. Критическая скорость охлаждения - это:
- 6.6. Для выравнивания химического состава и структуры сплава проводят:
- 6.7. Для снятия наклёпа проводят:
- 6.8. Для повышения прочности сплава проводят:
- 6.9. После закалки и старения прочность сплавов увеличивается за счёт:
- 6.10. Нормализация - это:
- 6.11. Полный отжиг применяется для:
- 6.12. Неполный отжиг применяется для:
- 6.13. Закалка сплава перед старением проводится для:
- 6.14. После рекристаллизационного отжига (и снятия наклёпа) происходит: (какое изменение механических свойств?)
- 6.15. Высокие упругие свойства углеродистая сталь приобретает после:
- 6.16. Оптимальное сочетание прочности и пластичности достигается после:
- 6.17. С увеличением температуры отпуска углеродистой стали: (как изменяются механические свойства?)
- 6.18. Для получения высокой твёрдости и износостойкости режущего и измерительного инструмента после закалки проводят:
- 6.19. Для получения высоких упругих свойств у стальных изделий после закалки проводят:
- 6.20. Для получения оптимального сочетания прочности и пластичности в стальных изделиях после закалки проводят:
- 6.21. Высокий отпуск после закалки используется для: (для каких изделий?)

- 6.22. Средний отпуск после закалки используется для: (для каких изделий?)
- 6.23. Низкий отпуск после закалки используется для: (для каких изделий?)
- 6.24. Улучшение используется для: (для каких изделий?)

Вопрос № 7 - Легированные стали

- 7.1. Для того, чтобы сталь стала коррозионностойкой (нержавеющей) в неё вводят:
- 7.2. Сталь становится коррозионностойкой (нержавеющей) если в неё введено хрома не менее:
- 7.3. Для предотвращения межкристаллитной коррозии в хромистых нержавеющих сталях в них вводят:
- 7.4. После закалки у аустенитных легированных сталей: (как изменяются механические свойства?)
- 7.5. Титан предотвращает межкристаллитную коррозию хромистых нержавеющих сталей потому что: (что образует?)
- 7.6. После закалки аустенитных сталей их структура представляет из себя:
- 7.7. Аустенитные стали упрочняются с помощью:
- 7.8. Среднелегированные стали содержат легирующих элементов: (количество)
- 7.9. Низколегированные стали содержат легирующих элементов: (количество)
- 7.10. Высоколегированные стали содержат легирующих элементов: (количество)
- 7.11. В быстрорежущих сталях основным легирующим элементом является:
- 7.12. В шарикоподшипниковых сталях основным легирующим элементом является:
- 7.13. Цементации целесообразно подвергать: (какие стали?)
- 7.14. Мартенситостареющие стали содержат углерода: (количество)
- 7.15. Мартенситостареющие стали упрочняются за счёт:
- 7.16. Для повышения пластичности и коррозионной стойкости аустенитные стали подвергают:
- 7.17. Закалка аустенитных сталей повышает их коррозионную стойкость потому что:
- 7.18. Жаростойкие стали противостоят окислению при высоких температурах потому, что на их поверхности образуются:
- 7.19. Основным легирующим элементом в жаростойких сталях является:
- 7.20. Жаропрочность легированных сталей после термообработки обусловлена:
- 7.21. В качестве пластичной связки в твёрдых сплавах используется:
- 7.22. Однокарбидные твёрдые сплавы изготавливают на основе:
- 7.23. Двухкарбидные твёрдые сплавы изготавливают на основе:
- 7.24. Жаропрочность легированных сталей достигается:
- 7.25. Хромистые нержавеющие стали по структуре относятся к:

Вопрос № 8 - расшифровка маркировки легированных сталей и твёрдых сплавов

- 8.1. — 8.25. Состав P9, P18, 12X18H9, 60C2XФА, 60C2H2A, H18K8M3T, P6M5, P6M5K5, BK3, BK4, T15K6, T30K4, 40X9C2, X11H10M2T, 15X25T, 15X, 20XФ, P6M5Ф3, BK10, T5K10, P12, 12XH4A, 18XГТ, 12X21H5T, 15X11MФ расшифровывается как:

Вопрос № 9 — Чугуны

- 9.1. В сером литейном чугуне углерод находится в виде:
- 9.2. В ковком чугуне углерод находится в виде:
- 9.3. В высокопрочном чугуне углерод находится в виде:
- 9.4. Для производства серых литейных чугунов используются белые чугуны с содержанием углерода:
- 9.5. Для производства ковких чугунов используются белые чугуны с содержанием углерода:
- 9.6. Для получения ковкого чугуна необходимо:

- 9.7. Для получения хлопьевидных графитовых включений необходимо:
- 9.8. Для получения высокопрочного чугуна необходимо:
- 9.9. Для получения шаровидных графитовых включений необходимо:
- 9.10. Для получения серого литейного чугуна необходимо:
- 9.11. Для получения пластинчатых графитовых включений необходимо:
- 9.12. Эвтектический белый чугун при комнатной температуре имеет структуру:
- 9.13. Доэвтектический белый чугун при комнатной температуре имеет структуру:
- 9.14. Заэвтектический белый чугун при комнатной температуре имеет структуру:
- 9.15. Эвтектический белый чугун при температуре 1000 С имеет структуру:
- 9.16. Доэвтектический белый чугун при температуре 1000 С имеет структуру:
- 9.17. Заэвтектический белый чугун при температуре 1000 С имеет структуру:
- 9.18. Структура ковкого чугуна - это:
- 9.19. Структура высокопрочного чугуна - это:
- 9.20. Структура серого литейного чугуна - это:
- 9.21. Эвтектический чугун содержит углерода:
- 9.22. Доэвтектический чугун содержит углерода:
- 9.23. Ледебурит при 1000 С - это:
- 9.24. Ледебурит при 20 С - это:
- 9.25. Ледебурит содержит углерода:

Вопрос № 10 - полимерные, проводящие и магнитные материалы

- 10.1. Для резин характерны следующие свойства:
- 10.2. Стабилизатор в состав пластмасс вводится для:
- 10.3. Вулканизаторы вводятся в резины для:
- 10.4. К термопластам относятся:
- 10.5. Для замедления процесса старения в состав пластмасс вводят:
- 10.6. Слоистые пластики на основе фенолформальдегидной смолы с наполнителем из бумаги называются:
- 10.7. Слоистые пластики на основе фенолформальдегидной смолы с наполнителем из хлопчатобумажной ткани называются:
- 10.8. Наполнителем в текстолите является:
- 10.9. Наполнителем в гитенаксе является:
- 10.10. Процесс самопроизвольного необратимого изменения свойств полимера в процессе его хранения и эксплуатации называется:
- 10.11. К терморезактивным полимерам относится:
- 10.12. Реакция «сшивания» макромолекул каучука поперечными связями называется:
- 10.13. Наполнитель в состав пластмасс вводят для:
- 10.14. Процесс соединения мономеров с образованием макромолекул полимеров без выделения побочных продуктов реакции, называется:
- 10.15. Олигомер отличается от полимера в первую очередь:
- 10.16. Температура, при которой феррит теряет ферромагнитные свойства, называется температурой:
- 10.17. Самой высокой проводимостью из перечисленных материалов обладает:
- 10.18. В качестве проводниковых материалов чаще всего используются:
- 10.19. К неметаллическим проводниковым материалам относится:

- 10.20. Состояние проводника, при котором его сопротивление электрическому току становится равным нулю, называется:
- 10.21. В качестве изолирующих материалов для проводников используют:
- 10.22. Сплавы для нагревателей должны обладать:
- 10.23. К ферромагнитным металлам относятся:
- 10.24. Ферромагнитные материалы имеют следующую структуру:
- 10.25. Постоянные магниты с высокой остаточной индукцией изготавливают из:

Список вопросов

1. Технология термической обработки. Виды термической обработки.
2. Термообработка с полиморфными превращениями и без полиморфных превращений.
3. Виды отжига. Закалка сплавов, изменения структуры закаленных сплавов после отпуска или старения.
4. **Литье.** Литейные свойства металлов и сплавов.
5. Производство отливок в разовых формах, литье в песчано-глинистые формы, литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям.
6. Производство отливок в постоянных формах - литье в кокиль, литье под давлением, центробежное литье, непрерывное литье заготовок, электрошлаковое литье.
7. Влияние технологии литья на эксплуатационные свойства и надежность изделий.
8. Методы контроля качества отливок.
9. Проблемы экологии и экономичности в литейном производстве.
10. **Обработка металлов давлением.** Способы получения машиностроит. профилей - прокатка, волочение, прессование.
11. Способы производства поковок деталей машин — свободная ковка, горячая объемная штамповка, холодная штамповка, листовая штамповка.
12. Влияние технологии обработки давлением на эксплуатационные свойства и надежность изделий.
13. Контроль качества изделий, получаемых, обработкой давлением.
14. Проблемы экологии и экономичности технологических процессов обработки давлением.
15. **Сварка.** Термические способы сварки - электрическая дуговая сварка и ее разновидности, плазменная сварка, электродуговая сварка.
16. Термомеханические способы сварки - электрическая контактная сварка и ее разновидности, высокочастотная сварка, диффузионная сварка в вакууме.
17. Механические способы сварки - холодная сварка, сварка трением, ультразвуковая сварка, сварка взрывом.
18. **Пайка.** Сущность процесса, материалы и способы пайки. Влияние технологии получения неразъемных соединений на эксплуатационные свойства и надежность изделий.
19. Методы контроля качества неразъемных соединений.
20. Проблемы экологии и экономичности технологических процессов сварки и пайки.
21. **Окончательная обработка поверхности деталей.** Точность и чистота обработки поверхности детали.
22. Физическая сущность обработки резаньем. Способы обработки резаньем.
23. Особенности обработки при различных операциях резанья.
24. Электрофизические и электрохимические способы обработки поверхности.

