

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

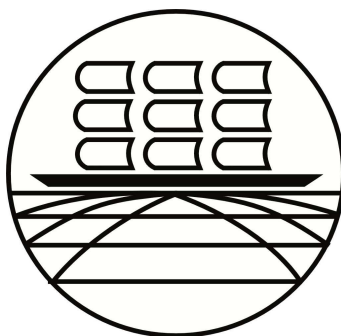
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ММРК им. И.И. Месяцева
ФГБОУ ВО «МГТУ»


И.В. Артеменко
(подпись)

«31» августа 2019 г.



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

учебной дисциплины ОП.14 Материаловедение
программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
специальности 35.02.09 Ихтиология и рыбоводство
по программе базовой подготовки
форма обучения: очная

Мурманск
2019

Рассмотрено и одобрено на заседании

Методической комиссии преподавателей дисциплин профессионального цикла специальностей отделения Промышленное рыболовство

Председатель МК

В.А. Обносков

Протокол от 29 мая 2019 г.

Разработано

на основе ФГОС СПО по специальности 35.02.09 Ихтиология и рыбоводство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 458 от 07 мая 2014 г.

Автор (составитель): Мясников С.А., преподаватель высшей квалификационной категории, «ММРК имени И.И.Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

Эксперт (рецензент) Кумов М.Г., начальник отделения «Судовой энергетики» «ММРК имени И.И.Месяцева» ФГБОУ ВО «МГТУ»

Введение.....	7
Тематический план видов самостоятельной работы обучающихся.....	11
Порядок выполнения самостоятельной работы обучающихся.....	14

1.1 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся по учебной дисциплине «Материаловедение» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 35.02.09 Ихтиология и рыбоводство базовой подготовки, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 мая 2014 г. № 458

1.2 Цели и задачи самостоятельной работы

В основе самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Материаловедение» лежат принципы самостоятельности, развивающей и творческой направленности, целевого планирования, личностно-деятельностного подхода.

Самостоятельная работа по дисциплине «Материаловедение» осуществляется с целью выполнения ряда функций:

- развивающей (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей курсантов (студентов);
- информационно-обучающей;
- ориентирующей и стимулирующей (процессу обучения придается профессиональное ускорение);
- воспитывающей (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста);
- исследовательской (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Основные цели самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Материаловедение»:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности мышления, ответственности и организованности;
- формирование способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- разрешение противоречий между трансляцией знаний и их усвоением во взаимосвязи теории и практики;
- развитие исследовательских умений.

Для достижения указанных целей, закрепления и систематизации изученного учебного материала, формирования и развития умений и навыков, качественного овладения знаниями обучающиеся на основе тематического плана самостоятельной работы решают следующие задачи:

- изучают рекомендуемые литературные источники;
- повторяют и изучают основные понятия теории основ материаловедения;
- отвечают на контрольные вопросы;
- развивают навык написания рефератов на заданную тему,
- составляют конспект основных понятий учебного занятия;
- составляют характеристики образцов структуры материалов;
- развивают навык написания обучающих и проверочных самостоятельных работ и тестовых заданий.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

У1-распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;

У2 – подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;

У3 – выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов ;

У4 – подбирать способы и режимы обработки материалов для изготовления различных деталей.

знать:

31 – основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов

32 – классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве;

33 – особенности строения, назначения и свойства волокнистых материалов;

34 – виды обработки материалов ;

35 – требования к качеству обработки деталей;

36 – виды износа деталей и узлов;

37 – классификации, свойства и область применения сырьевых материалов;

38 – требования техники безопасности при хранении и использовании различных материалов.

1.3. Компетенции, формируемые дисциплиной «Материаловедение» в соответствии с ФГОС СПО

Таблица 1

Код компетенции	Содержание компетенции	Требования к знаниям, умениям, практическому опыту
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	У1 – У4 31 – 38.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	У1 – У4 31 – 38.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	У1 – У4 31 – 38.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	У1 – У4 31 – 38.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	У1 – У4 31 – 38.
ОК 6.	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	У1 – У4 31 – 38.
ОК 7.	Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	У1 – У4 31 – 38.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	У1 – У4 31 – 38.

ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	У1 – У4 31 – 38.
ОК 10.	Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности.	У1 – У4 31 – 38.
ПК 2.6.	Эксплуатировать гидротехнические сооружения и технические средства рыбоводства и рыболовства.	У2, У4 31, 33, 38
ДПК 1.	Подготавливать оборудование и материалы для эксплуатации и ремонта технических средств рыбоводства и рыболовства	У1, У2 31, 33, 38

2. Тематический план видов самостоятельной работы обучающихся

Наименование разделов и тем	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Максимальная учебная нагрузка обучающегося, час	Аудиторная учебная нагрузка, час	Самостоятельная работа обучающегося, час	Форма организации самостоятельной работы обучающегося	Уровень освоения	Рекомендуемые источники литературы
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Физико-химические закономерности формирования структуры материалов		21	14	7			
Тема 1.1. Строение и свойства материалов	1. Физические методы исследования металлов и сплавов	6	4	2	Составить конспект «Физические методы исследования металлов и сплавов»	3	1.Технология металлов. Никифоров В.М.,2000 -Раздел 1. Глава 1. 2.Технология металлов и материаловедение,Усова Л.Ф., 1987 - Раздел 2. Глава 2.
Тема 1.2. Формирование структуры металлов и сплавов	1.Теоретическая и техническая прочность	3	2	1	Составить конспект «Теоретическая и техническая прочность»	3	1. Технология металлов и материаловедение,Усова Л.Ф., 1987 - Раздел 2. Глава 2.
Тема 1.3. Диаграммы состояния металлов и сплавов	1. Связь между свойствами сплавов и типом диаграмм состояния	9	6	3	Составить конспект «Связь между свойствами сплавов и типом диаграмм состояния»	3	1.Технология металлов. Никифоров В.М.,2000 -Раздел 1. Глава 1. 2.Технология металлов и материаловедение,Усова Л.Ф., 1987 - Раздел 2. Глава 4.
Тема 1.4. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	1. Нормализация сталей	3	2	1	Составить конспект «Нормализация сталей»	3	1.Технология металлов. Никифоров В.М.,2000 -Раздел 1. Глава 5. 2.Технология металлов и материаловедение,Усова Л.Ф., 1987 - Раздел 2. Глава 7.

Раздел 2. Материалы, применяемые в машиностроении		21	14	7			
Тема 2.1. Конструкционные материалы	1. Маркировка легированных сталей	6	4	2	Составить конспект «Маркировка легированных сталей»	3	1.Технология металлов. Никифоров В.М.,2000 -Раздел 1. Глава 6.
Тема 2.2. Износостойкие и антифрикционные материалы	1. Применение антифрикционных материалов в промышленности	3	2	1	Составить конспект «Применение антифрикционных материалов в промышленности»	3	1.Технология металлов. Никифоров В.М.,2000 -Раздел 1. Глава 8,9
Тема 2.3. Материалы для инструментов	1. Применение материалов для инструментов	3	2	1	Составить конспект «Применение материалов для инструментов»	3	1.Технология металлов. Никифоров В.М.,2000 -Раздел 1. Глава 8. 2.Технология металлов и материаловедение,Усова Л.Ф., 1987 - Раздел 2. Глава 12.
Тема 2.4. Неметаллические материалы	1.Техническая керамика: свойства и применение	3	2	1	Составить конспект «Техническая керамика: свойства и применение»	3	1.Технология металлов. Никифоров В.М.,2000 -Раздел 1. Глава 9. 2.Технология металлов и материаловедение,Усова Л.Ф., 1987 - Раздел 2. Глава 4
Тема 2.5. Порошковые и композиционные материалы	1. Основные перспективы развития композиционных и аморфных материалов	6	4	2	Составить конспект «Основные перспективы развития композиционных и аморфных материалов»	3	1.Технология металлов. Никифоров В.М.,2000 -Раздел 1. Глава 59 2.Технология металлов и материаловедение,Усова Л.Ф., 1987 - Раздел 2. Глава 11.
Раздел 3. Основные способы обработки материалов		27	18	9			

Тема 3.1. Литейное производство	1. Оборудование литейного производства	6	4	2	Составить конспект «Оборудование литейного производства»	3	1.Технология металлов и материаловедение,Усова Л.Ф., 1987 - Раздел 3. Глава 16.
Тема 3.2. Обработка металлов давлением	1. Горячая объемная штамповка. Холодная штамповка	6	4	2	Составить конспект «Горячая объемная штамповка. Холодная штамповка»	3	1.Технология металлов и материаловедение,Усова Л.Ф., 1987 - Раздел 3. Глава 17.
Тема 3.3. Основы сварочного производства	1. Нанесение износостойких и жаропрочных покрытий	3	2	1	Составить конспект «Нанесение износостойких и жаропрочных покрытий»	3	1.Технология металлов и материаловедение,Усова Л.Ф., 1987 - Раздел 3. Глава 18.
Тема 3.4. Обработка металлов резанием	1. Отделочная обработка поверхностей заготовок	3	2	1	Составить конспект «Отделочная обработка поверхностей заготовок»	3	1.Технология металлов и материаловедение,Усова Л.Ф., 1987 - Раздел 3. Глава 19.
Тема 3.5. Процесс формирования разъемных и неразъемных соединений металлов и неметаллов	1. Технология формирования разъемных и неразъемных соединений металлов и неметаллов	6	4	2	Составить конспект «Технология формирования разъемных и неразъемных соединений металлов и неметаллов»	3	1.Технология металлов и материаловедение,Усова Л.Ф., 1987 - Раздел 3. Глава 20.
Тема 3.6. Технологические процессы получения заготовок из конструкционных материалов	1. Контроль при изготовлении заготовок из конструкционных материалов	3	2	1	Составить конспект «Контроль при изготовлении заготовок из конструкционных материалов»	3	1.Технология металлов и материаловедение,Усова Л.Ф., 1987 - Раздел 3. Глава 21.
Урок контроля знаний (дифференцированный зачет)	1. Подготовка к дифференцированному зачету	3	2	1	Самоподготовка	2	Перечень вопросов к дифференцированному зачету

3. Порядок выполнения самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Физико-химические закономерности формирования структуры материалов

Тема 1.1. Строение и свойства материалов.

Конструкционные материалы и изделия из них является самым распространенным видом продукции, получаемой при различных способах изготовления.

С целью более рационального выбора материалов для создания различных конструкций необходимо изучить строение и свойства кристаллических веществ, основные типы межатомной связи в них, типы кристаллических решеток и их параметры, а также расположение атомов в элементарных ячейках.

В кристаллических решетках расстояния между атомами по разным направлениям неодинаковы, что предопределяет значительные различия в силах связи между ними и разные свойства материала. Поэтому следует хорошо уяснить понятие анизотропия, различные модификации (полиморфизм) при тепловом воздействии на металл, а также критические точки металлов при нагреве и охлаждении в твердом состоянии и при кристаллизации из жидкого состояния.

Изучая строение реальных кристаллов в металлах, необходимо разобраться в механизме образования кристаллов, внутреннем кристаллическом строении зерна и различных дефектах (несовершенствах) в кристаллических решетках реальных металлов, нарушающих связи между атомами и оказывающих влияние на свойства металлов.

При изучении методов исследования металлов основное внимание необходимо уделить сущности конкретного метода определения химического состава металла, метода исследования его структуры или физического метода.

Тема 1.2. Формирование структуры металлов и сплавов

При изучении этой темы необходимо разобраться в физической природе деформации металлов, уяснить отличия упругой и пластической деформации, рассмотреть зависимость между нагрузкой, напряжением и деформацией. Особое внимание следует уделить механизму пластической деформации, ее влияние на структуру металла и плотность дислокаций.

Следует подробно изучить особенности пластической деформации технических металлов, разобраться в сущности явлений наклепа и текстуры деформации, уяснить влияние количества дислокаций на степень пластической деформации и механические свойства металлов. Необходимо ознакомиться с понятием сверхпластичности, изучить условия, при которых она обнаруживается у металлов и сплавов, знать характер протекания деформации при проявлении сверхпластичности, условия проявления структурной и субкритической сверхпластичности.

Необходимо также научить процессы, происходящие в металле при разрушении, и виды разрушений, роль дислокаций и появлении микротрещин, четко представлять различия хрупкого, вязкого, транскристаллитного и интеркристаллитного разрушений, ознакомиться с методами исследования тонкой структуры излома образцов при их испытаниях на ударный изгиб.

Тема 1.3. Диаграммы состояния металлов и сплавов

Основная цель работы курсантов (студентов) по этой теме – достижение полного понимания важнейших типов диаграмм состояний сплавов, определяющих процессы первичной и вторичной их кристаллизации. В результате рассмотрения диаграмм состояния какой либо системы сплавов необходимо научиться определять для всякого заданного сплава, ка-

кие изменения (превращения) он может претерпевать при охлаждении и нагревании до полного расплавления. Другими словами, в каких состояниях сплав может находиться при разных температурах и какую структуру он может принять в связи с тем или иным превращением.

Для получения ответа на эти вопросы надо на заданной диаграмме показать, какие фазы существуют в данной системе, где они расположены и какие изменения фаз соответствуют каждой линии диаграмм.

При изучении сплавов на основании диаграмм состояний особое внимание следует обратить на усвоение таких понятий, как компоненты, фазы, структура, степень свободы системы.

Правильное представление об этих понятиях позволит легко разобраться в особенностях сплавов и тех превращениях, которые они претерпевают при первичной вторичной кристаллизации. После этого нетрудно указать, какая образуется структура в равновесном состоянии при охлаждении. Также особо следует обратить внимание на прямую связь между свойствами фаз и структурой, образованной этими фазами, и общими свойствами сплавов.

Основной задачей данной темы является изучение диаграммы состояний сплавов Fe-Fe₃C, а также структуры и свойств стали и чугунов. Необходимо знать, как изменяется структура стали и чугуна в зависимости от содержания углерода; какие превращения они испытывают при медленном нагревании до расплавления и при охлаждении из жидкого состояния до комнатной температуры. Важно твердо запомнить, название отдельных фаз, структурных элементов и обозначение критических точек.

Знакомясь со структурами медленно охлажденных сталей и чугунов, надо весьма внимательно просмотреть снимки структур. Изучая свойства сталей, следует запомнить примерные числа, характеризующие твердость, прочность, относительное удлинение железа и эвтектоидной стали (0,8% C). Тогда данные для промежуточных составов могут быть приблизительно подсчитаны, исходя из содержания углерода.

При изучении чугунов следует обратить внимание на особенности механических свойств белых, серых и ковких чугунов, а также на зависимость этих свойств от структуры.

Тема 1.4. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов

Настоящая тема имеет очень большое практическое значение, поскольку термическая обработка стали и чугуна широко применяется в современном машиностроении как для полуфабрикатов, так и для готовых изделий для придания им необходимых свойств.

Изучая материал темы, следует обратить особое внимание на следующее:

1. Диаграммы изотермического превращения переохлажденного аустенита являются тем важным научным материалом, с помощью которого в настоящее время объясняется возникновение неравновесных структур стали и вскрывается сущность происходящих явлений при различных видах термической обработки стали (закалка, нормализация, отжиг и др.). Необходимо полное понимание этих диаграмм.
2. Отжиг стали производится различным образом в зависимости от того, для какой цели он предназначен. Необходимо уяснить назначение каждого вида отжига и рассмотреть способы их проведения в связи с основными факторами термической обработки: температурой нагрева, продолжительностью выдержки и скоростью охлаждения.
3. Важнейшими разделами тем являются вопросы, связанные с закалкой стали. Курсанты (студенты) должны четко понимать сущность закалки, природу неравновесных структур, а также необходимые условия закалки стали.
4. При изучении вопросов, связанных с отпускком, следует обратить внимание на сущность структурных изменений, происходящих при нагреве закаленной стали

В практике машиностроения широкое применение находит химико-термическая обработка стали. В связи с этим необходимо уяснить сущность основных методов химико-термической обработки стали и достигаемые в итоге применения этих методов результаты.

Задание:

1. Прочитать I раздел учебника. Глава 1 (Никифоров В.М. Технология металлов. – СПб., 2000 (ГРИФ), стр. 16-39
2. Прочитать II раздел учебника. Глава 2 (Технология металлов и материаловедение: Учебник для вузов и техникумов /Под ред. Л.Ф. Усовой – Производственное издание. М.: Металлургия, 1987. - 800 с.), стр. 105-122
3. Прочитать I раздел учебника. Глава 2 (Никифоров В.М. Технология металлов. – СПб., 2000 (ГРИФ), стр. 39-48
4. Прочитать II раздел учебника. Глава 3 (Технология металлов и материаловедение: Учебник для вузов и техникумов /Под ред. Л.Ф. Усовой – Производственное издание. М.: Металлургия, 1987. - 800 с.), стр. 122-133
5. Прочитать I раздел учебника. Глава 5 (Никифоров В.М. Технология металлов. – СПб., 2000 (ГРИФ), стр. 87-107
6. Прочитать II раздел учебника. Глава 4 (Технология металлов и материаловедение: Учебник для вузов и техникумов /Под ред. Л.Ф. Усовой – Производственное издание. М.: Металлургия, 1987. - 800 с.), стр. 134-152
7. Прочитать II раздел учебника. Глава 7 (Технология металлов и материаловедение: Учебник для вузов и техникумов /Под ред. Л.Ф. Усовой – Производственное издание. М.: Металлургия, 1987. - 800 с.), стр. 191-203

Ознакомившись с рекомендованной литературой:

1. Составить конспект «Физические методы исследования металлов и сплавов
2. Составить конспект «Теоретическая и техническая прочность».
3. Составить конспект «Связь между свойствами сплавов и типом диаграмм состояния».
4. Составить конспект «Нормализация сталей».

Порядок выполнения задания:

1. На основании литературы, рекомендуемой к выполнению самостоятельной работы, необходимо составить краткий, но исчерпывающий конспект.
2. Конспект должен отразить все поставленные задачи в вопросе по заданной теме.
3. Составить словарь технических терминов и выписать в рабочие тетради основные определения.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля:

1. Объяснить строение стального слитка. Перечислить несовершенства кристаллической решетки.
2. Объяснить кристаллизацию металлов. Сформулировать законы кристаллизации.
3. Описать полиморфное и магнитные превращения в металлах.
4. Изложить методы исследования металлов и сплавов.
5. Описать свойства металлов: физические, механические, технологические, эксплуатационные.
6. Объяснить физическую природу деформации: наклеп, возврат, рекристаллизация.
7. Описать диаграммы состояния и их экспериментальное построение. Объяснить, что понимают под сплавом, системой, компонентом и фазой.
8. Описать связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния. Объяснить закон Курнакова.
9. Описать диаграмму состояния железо-цементит. Объяснить структурные составляющие железоуглеродистых сплавов, их характеристики, условия образования и свойства.
10. Описать виды термической обработки. Объяснить основное назначение отжига и нормализации стали.

11. Описать виды термической обработки. Объяснить основное назначение закалки и отпуска стали.
12. Описать виды химико-термической обработки. Объяснить основное назначение цементации стали.
13. Описать виды химико-термической обработки. Объяснить основное назначение азотирования стали.
14. Описать виды химико-термической обработки. Объяснить основное назначение цианирования и нитроцементации.
15. Описать виды химико-термической обработки. Объяснить основное назначение диффузионной металлизации.

Раздел 2. Материалы, применяемые в машиностроении.

Тема 2.1. Конструкционные материалы.

Основными механическими свойствами материалов является прочность, пластичность, упругость, вязкость, твердость. Зная механические свойства материала, можно выбрать соответствующий, обеспечивающий надежность и долговечность машин и конструкций, при их минимальной массе. Конструкционные материалы должны обладать высокой конструктивной прочностью, обеспечивать длительную и надежную работу конструкции в условиях эксплуатации. Помимо высокой надежности и конструктивной прочности стали должны иметь высокие технологические свойства.

Изучая данную тему нужно усвоить критерии прочности, надежности, долговечности, принципы маркировки стали и уметь по маркировке определить состав и особенности данной стали, а также иметь общее представление о разных группах стали.

Хорошо разберитесь во влиянии легирующих элементов на изменение структуры и свойств стали, особое внимание уделите технологическим особенностям термической обработки легированной стали различных групп.

Рассмотрите способы классификации (по структуре в нормализованном состоянии и, что особенно важно для машиностроителей, по назначению), основные принципы выбора для различного назначения цементируемых, улучшаемых, пружинно-рессорных и других сталей.

Изучите классификацию медных сплавов и уясните маркировку, состав, структуру, свойства и области применения разных групп медных сплавов.

Рассмотрите классификацию алюминиевых сплавов и обоснуйте технологический способ изготовления изделий из сплавов каждой группы. Разберитесь в основах теории термической обработки (старения) легких сплавов. Обоснуйте выбор способа упрочнения деформируемых и литейных сплавов.

Рассмотрите классификацию титановых сплавов.

Тема 2.2. Износостойкие и антифрикционные материалы

При изучении износостойких и высокопрочных сталей обратите внимание на особенности поведения металла в условиях больших давлений и ударной нагрузки. Уясните сущность явления наклепа.

В качестве антифрикционных сплавов используют в основном сплавы на оловянной и свинцовой основе (баббиты), сплавы на цинковой и алюминиевой основе, а также медно-свинцовые сплавы. Классифицируют антифрикционные материалы на металлические и неметаллические и комбинированные.

Обучающиеся должны знать требования, предъявляемые к этим сплавам, их состав и структуру, а также области применения.

Тема 2.3. Материалы для инструментов

Изучите инструментальные сплавы и их маркировку. Рассмотрите стали с улучшенной обрабатываемостью резанием. Обратите внимание на стали с высокой технологической пластичностью и свариваемостью.

Изучите классификацию инструментальных сплавов, их назначение, преимущества и недостатки.

Тема 2.4. Неметаллические материалы

При изучении неметаллических материалов необходимо прежде всего усвоить, что в основе неметаллических материалов лежат полимеры. Обратите внимание на особенности строения полимеров, которые определяют их механические и физико-химические свойства. Классификацию полимеров рассмотрите с учетом особенностей их состава и строения.

Рассматривая пластические массы, необходимо понять, что это искусственные материалы, получаемые на основе органических полимерных связывающих веществ, которые являются обязательными компонентами пластмасс. Изучите различные группы пластических масс, их свойства и области применения.

Знакомство с технологией изготовления изделий из пластмасс необходимо начать с изучения сущности применяемых способов. Следует также ознакомиться с применяемым инструментом и оборудованием.

Тема 2.5. Порошковые и композиционные материалы

Композиционные материалы представляют собой искусственные материалы, получаемые сочетанием химически неоднородных компонентов, и являются весьма перспективными для применения в различных отраслях народного хозяйства.

Следует обратить внимание на их физическую природу, свойства зависимости от вида матрицы и формы, размеров и взаимного расположения наполнителя, на возможность использования композиционных материалов в качестве жаропрочных и способы повышения их жаропрочности.

Изучая порошковые материалы, необходимо четко усвоить основные этапы технологии производства изделий из порошков: получение и подготовка порошков, их формование, спекание и дополнительная обработка спеченных изделий.

Следует запомнить отличительную особенность пористых порошковых материалов, позволяющую получать требуемые эксплуатационные свойства, изучить конструкционные порошковые материалы и требования, предъявляемые к ним.

При изучении керамических материалов обратите внимание на отличие технической керамики от обычной. Разберитесь в химическом и фазовом составех технической керамики, ее свойствах и области применения.

Ознакомьтесь с видами и свойствами металлокерамических порошков.

Изучите технологию получения заготовок из порошков магнитных материалов способом порошковой металлургии.

Задание:

1. Прочитать I раздел учебника. Глава 6 (Никифоров В.М. Технология металлов. – СПб., 2000 (ГРИФ), стр. 107-123
2. Прочитать I раздел учебника. Глава 8 (Никифоров В.М. Технология металлов. – СПб., 2000 (ГРИФ), стр. 131-140
3. Прочитать I раздел учебника. Глава 9 (Никифоров В.М. Технология металлов. – СПб., 2000 (ГРИФ), стр. 141-149
4. Прочитать II раздел учебника. Глава 11 (Никифоров В.М. Технология металлов. – СПб., 2000 (ГРИФ), стр. 157-175
5. Прочитать VII раздел учебника. Глава 4 (Технология металлов и материаловедение: Учебник для вузов и техникумов /Под ред. Л.Ф. Усовой – Производственное издание. М.: Металлургия, 1987. - 800 с.), стр. 637-646

Ознакомившись с рекомендованной литературой:

1. Составить конспект «Маркировка легированных сталей».
2. Составить конспект «Применение антифрикционных материалов в промышленности».
3. Составить конспект «Применение материалов для инструментов»
4. Составить конспект «Техническая керамика: свойства и применение».
5. Составить конспект «Перспективы развития композиционных и аморфных материалов».

Порядок выполнения задания для всех специальностей

1. На основании литературы, рекомендуемой к выполнению самостоятельной работы, необходимо составить краткий, но исчерпывающий конспект.
2. Конспект должен отразить все поставленные задачи в вопросе по заданной теме.
3. Составить словарь технических терминов и выписать в рабочие тетради основные определения.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля:

1. Описать классификацию и маркировку углеродистых сталей. Объяснить влияние углерода и примесей.
2. Описать чугуны: серые литейные, высокопрочные, ковкие. Объяснить влияние примесей на литейные свойства чугунов.
3. Описать классификацию и маркировку легированных сталей. Назвать какими буквами обозначают легирующие элементы.
4. Назвать свойства и назначение конструкционных легированных сталей. Перечислить основные марки сталей.
5. Описать инструментальные стали: углеродистые, быстрорежущие и твердые сплавы. Перечислить какой инструмент изготавливают из этих сталей.
6. Описать нержавеющие стали: хромистые и хромоникелевые. Объяснить, как повысить коррозионную стойкость стали.
7. Описать жаропрочные и жаростойкие материалы. Объяснить, что понимают под теплоустойчивостью, жаропрочностью и жаростойкостью.
8. Описать магнитные стали. Перечислить ферромагнетики и назвать сплавы на их основе.
9. Описать цветные металлы и сплавы на основе меди. Назвать маркировку, свойства и область применения бронз.
10. Описать цветные металлы и сплавы на основе меди. Назвать маркировку, свойства и область применения латуней.
11. Описать цветные металлы и сплавы на основе алюминия. Назвать маркировку, свойства и область применения деформируемых алюминиевых сплавов.
12. Описать цветные металлы и сплавы на основе алюминия. Назвать маркировку, свойства и область применения литейных алюминиевых сплавов.
13. Описать цветные металлы и сплавы на основе магния и титана. Назвать маркировку, свойства и область применения антифрикционных сплавов.
14. Описать неметаллические материалы, их классификацию и свойства. Перечислить простые, термопластичные и сложные пластмассы.
15. Описать материалы на основе резины. Объяснить процесс вулканизации.
16. Назвать состав и общие свойства стекла. Объяснить, что такое ситаллы: структура и применение.
17. Описать основные свойства древесины. Перечислить разновидности древесных материалов.
18. Описать свойства и применение металлических порошковых материалов. Перечислить основные металлокерамические материалы.

Раздел 3. Основные способы обработки материалов.

Тема 3.1. Литейное производство.

Рекомендуется следующий порядок изучения: принципиальная схема процесса, состав формовочных смесей, последовательность операций, получение форм, порядок сборки форм, плавка и заливка металла, выбивка, обрубка и очистка отливок.

Особое внимание следует обратить на основные виды дефектов отливок, отметив влияние нарушений технологического процесса и нетехнологичности конструкций отливок на появление различных видов брака литья. Затем рекомендуется ознакомиться с современными методами и аппаратурой, применяемой для контроля всех стадий процесса изготовления отливок и используемых материалов. Следует четко уяснить, какие дефекты можно подвергнуть исправлению и какие отливки являются окончательным браком.

Тема 3.2. Обработка металлов давлением

Изучая обработку металлов давлением, следует уяснить понятия пластичности, ковкости, штампуемости и методы их определения, механизм пластической деформации моно- и поликристаллов, влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов.

Необходимо усвоить понятие горячей и холодной обработки давлением, явления, которыми они охарактеризуются: наклеп и рекристаллизация.

Для обеспечения равномерного прогрева заготовки по высоте и сечению необходимо уметь правильно выбрать режим нагрева. Рассматривая процесс прокатки, следует изучить схему и сущность процесса: как происходит захват металла валками, деформация металла в какие виды деформации различают при прокатке.

При изучении прессования необходимо запомнить, что этот способ применяют для обработки давлением труднодеформируемых сталей и сплавов цветных металлов.

Необходимо понять сущность процесса волочения при получении прутков, фасонных профилей и труб, а также изучить устройство инструмента (волоки) и оборудования (волоочильные станы). Волочение производят обычно в холодном состоянии, что приводит к появлению в металле наклепа. Для снятия наклепа с целью достижения в готовом изделии заданной структуры и свойств применяют отжиг.

Особое внимание следует обратить на технологию изготовления поковок методом свободнойковки, основные операции свободнойковки, кузнечный инструмент, изменение макроструктуры металла и его свойств.

Тема 3.3. Основы сварочного производства.

При изучении этого раздела необходимо получить ясное представление о сложности протекающих при сварке физико-химических и тепловых процессов, используя знания, полученные при изучении темы «Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов». Затем нужно ознакомиться с классификацией способов сварки, их краткой характеристикой и особенностями применения в судоремонте, отметив преимущества сварки по плавлению с другими изготовления и ремонта деталей. Особое внимание надо обратить на изучение сущности дуговой электросварки, источники питания дуги, применяемые электроды и способы дуговой сварки, а также автоматизацию, процессов электросварки. Необходимо рассмотреть виды контактной сварки, их технологические режимы и используемое оборудование, изучить применяемые в судоремонте три способа огневой резки металлов — дуговую, ацетиленокислородную и плазменную.

Далее следует рассмотреть газотермические и плазменные способы нанесения защитных покрытий, которые позволяют получить на поверхности деталей машин упрочняющий слой, способствующий удлинению срока службы деталей.

Изучение пайки металлов надо начинать с выяснения сущности процесса, затем изучить технологию пайки, подготовку поверхности деталей, способы нагрева металла, припой.

Тема 3.4. Обработка металлов резанием

Необходимо ознакомиться с современным состоянием развития теории и технологии обработки материалов резанием, классификацией поверхностей и методов их обработки, требованиями к технологичности деталей, обрабатываемых резанием, кинематикой процесса резания, классификацией движений и геометрией срезаемого слоя.

Следует запомнить определение, обозначения и размерности элементов режима резания, элементы резца и его углы.

Изучите силы, действующие на резец, влияние различных показателей на скорость резания, а также скоростное и силовое резание как резерв повышения производительности труда.

При изучении материалов, из которых изготавливаются резцы, следует обратить внимание на марки быстрорежущих и твердых сплавов, особенно на минералокерамические сплавы, имеющие высокую износостойкость и дешевые в изготовлении.

Необходимо рассмотреть основные виды токарных, сверлильных, расточных, строгальных, долбежных, протяжных, фрезерных, шлифовальных работ, применяемые инструменты, а также технологические требования, предъявляемые к деталям, обрабатываемым на различных станках.

При изучении электроэрозионных, ультразвуковых, лучевых и электрохимических методов размерной обработки следует разобраться в схемах этих видов обработки, понять, как и при каких условиях образуется искровой или искродуговой разряд, каким образом производится удаление частиц металла с поверхности электрода.

Задание:

1. Прочитать III раздел учебника. Глава 15 (Никифоров В.М. Технология металлов. – СПб., 2000 (ГРИФ), стр. 16-39
2. Прочитать III раздел учебника. Глава 16 (Никифоров В.М. Технология металлов. – СПб., 2000 (ГРИФ), стр. 39-48
3. Прочитать III раздел учебника. Глава 17 (Никифоров В.М. Технология металлов. – СПб., 2000 (ГРИФ), стр. 87-107
4. Прочитать III раздел учебника. Глава 18 (Никифоров В.М. Технология металлов. – СПб., 2000 (ГРИФ), стр. 87-107
5. Прочитать III раздел учебника. Глава 19 (Никифоров В.М. Технология металлов. – СПб., 2000 (ГРИФ), стр. 87-107.

Ознакомившись с рекомендованной литературой:

1. Составить конспект «Оборудование литейного производства».
2. Составить конспект «Горячая объемная штамповка. Холодная штамповка».
3. Составить конспект «Нанесение износостойких и жаропрочных покрытий»..
4. Составить конспект «Отделочная обработка поверхностей заготовок».
5. Составить конспект «Технология формирования разъемных и неразъемных соединений металлов и неметаллов».
6. Составить конспект «Контроль при изготовлении заготовок из конструкционных материалов».

Порядок выполнения задания

1. На основании литературы, рекомендуемой к выполнению самостоятельной работы, необходимо составить краткий, но исчерпывающий конспект.
2. Конспект должен отразить все поставленные задачи в вопросе по заданной теме.
3. Составить словарь технических терминов и выписать в рабочие тетради основные определения.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля:

1. Описать технологический процесс получения отливок. Перечислить литейные сплавы и их свойства.
2. Перечислить основные механические свойства формовочных смесей. Назвать дефекты отливок.
3. Перечислить специальные способы литья. Описать назначение и применяемое оборудование.
4. Описать технологический процесс обработки давлением. Перечислить виды обработки давлением.
5. Описать прокатное производство. Перечислить продукцию прокатного производства.
6. Описать процесс волочения металла. Перечислить продукцию волочения.
7. Описать процесс прессования металла. Перечислить продукцию прессования.
8. Описать процессковки и штамповки. Перечислить применяемое оборудование при ковке и штамповке.
9. Описать процесс дуговой сварки. Объяснить, почему электрическая дуга является источником тепла для сварки.
10. Перечислить требования к источникам питания дуговой сварки. Назвать основные параметры режима ручной дуговой сварки.
11. Описать классификацию электродов и электросварочной проволоки. Объяснить влияние покрытия (обмазки) электрода на сварочный шов.
12. Перечислить основные типы сварных соединений при ручной дуговой сварке. Объяснить в чём заключается подготовка кромок свариваемых заготовок.
13. Описать процесс газовой сварки и резки. Назвать применяемое оборудование, перечислить основные характеристики.
14. Описать процесс контактной сварки. Перечислить виды и способы контактной сварки.
15. Описать процесс наплавки металлов. Перечислите основные группы сплавов для нанесения износостойких и жаропрочных покрытий.
16. Описать процесс пайки. Объяснить назначение припоя и флюса.
17. Описать виды обработки металлов резанием. Объяснить характер относительных движений инструмента и заготовки.
18. Описать основные элементы режущей части и геометрии (углы) резца, их конструкции.
19. Описать режимы резания и размеры срезаемого слоя: скорость резания, подача, глубина резания, основное технологическое время.
20. Перечислить физические процессы резания и виды стружки. Объяснить последовательность выбора режима резания.
21. Перечислить и описать классификацию металлорежущих станков.
22. Описать устройство токарно-винторезного станка. Перечислить виды работ, применяемые приспособления и инструмент.
23. Описать устройство вертикально-сверлильного станка. Перечислить виды работ, применяемые приспособления и инструмент.
24. Описать устройство фрезерного станка. Перечислить виды работ, применяемые приспособления и инструмент.

25. Перечислить и описать методы профилирования зубьев зубчатых колес при зубонарезании.
26. Объяснить особенности процесса резания на строгальных и протяжных станках. Перечислить виды работ и применяемый инструмент.
27. Объяснить особенности процесса шлифования. Перечислить виды шлифования и абразивные материалы для шлифования.
28. Объяснить методы отделочной обработки поверхностей: тонкое шлифование, хонингование, суперфиниширование, притирка.

Тема 3.5. Процесс формирования разъемных и неразъемных соединений металлов и неметаллов

Необходимо ознакомиться с технологией формирования разъемных и неразъемных соединений металлов и неметаллов. Неразъемными называются такие соединения, которые могут быть разобраны лишь путем разрушения или недопустимых остаточных деформаций одного из элементов конструкции. Неразъемные неподвижные соединения осуществляются механическим путем (запрессовкой, склепыванием, загибкой, кернением и чеканкой), с помощью сил физико-химического сцепления (сваркой, пайкой и склеиванием) и путем погружения деталей в расплавленный материал (заформовка в литейные формы, в прессформы и т.п.). Разъемными называются соединения, которые позволяют производить многократную сборку и разборку сборочной единицы без повреждения деталей. К разъемным неподвижным соединениям относятся резьбовые, штифтовые, шпоночные, шлицевые, а также соединения, осуществляемые переходными посадками.

Задание:

1. Прочитать III раздел учебника. Глава 20 (Усов Л.Ф.Технология металлов и материаловедени,1987)

Порядок выполнения задания

1. На основании литературы, рекомендуемой к выполнению самостоятельной работы, необходимо составить краткий, но исчерпывающий конспект.
2. Конспект должен отразить все поставленные задачи в вопросе по заданной теме.

Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля:

1. Опишите технологию формирования разъемных соединений металлов и неметаллов.
2. Опишите технологию формирования неразъемных соединений металлов и неметаллов.
3. Достоинства и недостатки разъемных и неразъемных соединений.

Тема 3.6. Технологические процессы получения заготовок из конструкционных материалов

Необходимо ознакомиться с конструкционными материалами на металлической основе и их технологическими свойствами, технологическими процессами формообразования заготовок, получения заготовок и их обработка в парогазовой фазе, получения заготовок и их обработка в жидкой среде, получения заготовок и их обработка в твердой среде, выбором метода получения заготовок конструируемых деталей.

Задание:

1. Прочитать III раздел учебника. Глава 21 (Усов Л.Ф.Технология металлов и материаловедени,1987)

Порядок выполнения задания

1. На основании литературы, рекомендуемой к выполнению самостоятельной работы, необходимо составить краткий конспект.
2. Конспект должен отразить все поставленные задачи в вопросе по заданной теме.
Обучающиеся должны владеть учебной информацией в объеме, указанном в рабочей программе дисциплины, и быть готовыми отвечать по всем вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для самопроверки и контроля:

1. Опишите технологию формообразования заготовок из конструкционных материалов.
2. Опишите технологию получения заготовок и их обработку в парогазовой фазе.
3. Опишите технологию получения заготовок и их обработку в жидкой фазе.
4. Опишите технологию получения заготовок и их обработку в твердой фазе.
5. Опишите методику получения заготовок конструируемых деталей.

Перечень литературы.

1. Моряков О.С. Материаловедение: учебник для студентов ССУЗов. Изд. центр «Академия» 2008- 240 с.
2. Никифоров В.М. Технология металлов. – СПб., 2000 (ГРИФ)
3. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов учебник для студентов ВТУЗов – М. Высшая школа. 2005 – 862 с.
4. Черепухин А.А. Материаловедение. – М.: Академия, 2006 (ГРИФ)
5. Блинов И.С. Справочник технолога. – М.; 1979
6. Кумов М.Г. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ дисциплины «Материаловедение», ММРК, 2010.
7. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших техн.учеб. заведений. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990.-528 с.
8. Мозберг Р.К. Материаловедение. – М.: Высшая школа, 1991 (ГРИФ)