**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Федеральное государственное образовательное учреждение**

**среднего профессионального образования**

**«Новороссийский колледж строительства и экономики»**

**Методические указания и контрольные задания**

**для выполнения контрольной работы для студентов-заочников**

**по дисциплине «Материаловедение»**

**для специальности 151031 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования в строительной отрасли»**

**2011**

Методические указания по выполнению домашних контрольных работ студентами -заочниками по дисциплине «Материаловедение»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДЕНО  Научно – методическим  советом колледжа  Протокол №\_\_\_  от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_2011г.. | ОДОБРЕНО  на заседании ЦМК « Автомеханических дисциплин»  Протокол № \_\_\_\_от "\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_2011 г  Председатель цикловой комиссии  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.Н. Брагина | Составлено в соответствии с требованиями государственного стандарта специальности 151031 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования в строительной отрасли» |

Составитель

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.В. Тюменцева

Рецензент

----------------- О.Б. Елисеева

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Учебная дисциплина «Материаловедение» предусматривает изучение физико-химических свойств металлов, конструкционных материалов, используемых при монтаже и технической эксплуатации промышленного оборудования.

По данной дисциплине предусматривается выполнение одной домашней контрольной работы, охватывающей все разделы рабочей учебной программы.

На установочных занятиях студентов знакомят с программой дисциплины, методической работой над учебным материалом и правилами выполнения контрольной работы.

Варианты контрольной работы составлены применительно к действующей рабочей программе по дисциплине. Выполнение домашней контрольной работы определяет степень усвоения студентами изучаемого материала и умения применять полученные знания при решении практических задач.

Обзорные лекции проводятся по сложным для самостоятельного изучения темам программы. Проведение практических занятий предусматривает своей целью закрепление теоретических знаний и приобретения необходимых практических умений по программе учебной дисциплины.

Учебный материал рекомендуется изучать в той последовательности, которая дана в методических указаниях:

* ознакомление с тематическим планом и методическими указаниями по тема;
* изучение программного материала по рекомендуемой литературе;
* составление ответов на вопросы самоконтроля, приведенных после каждой темы.

В результате изучения дисциплины студент должен:

***иметь представление:***

- о взаимосвязи дисциплины «Материаловедение» с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами;

- о прикладном характере дисциплины в рамках специальности»

- о новейших достижениях и перспективах развития в области материаловедения;

***знать:***

- строение и свойства материалов, методы их исследования;

- классификацию материалов, металлов и сплавов;

- области применения материалов;

- методы воздействия на структуру м свойства материалов;

***уметь:***

- выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;

- проводить исследования и испытания материалов;

- работать с нормативными документами для выбора материалов с целью обеспечения требуемых характеристик изделий.

При изучении материала необходимо соблюдать единство терминологии, обозначения, единиц измерения в соответствии с действующими стандартами (СНиПами и ГОСТами).

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № темы | Наименование разделов и тем | Кол. час |
|  | Раздел 1 Производство черных и цветных металлов | 2 |
| Тема 1.1 | Производство чугуна |  |
| Тема 1.2 | Производство стали |
| Тема 1.3 | Производство меди, алюминия, титана и магния |
|  | Раздел 2 Закономерности формирования структуры материалов | 8 |
| Тема 2.1 | Строение, свойства и способы испытания материалов |  |
| Тема 2.2 | Методы измерения параметров и свойств материалов |
|  | Лабораторная работа №1  Испытания металлов на твердость методом Бринелля и Роквелла | 2 |
|  | Лабораторная работа №2  Испытания металлов на растяжение | 2 |
| Тема 2.3 | Основные положения теории сплавов |  |
| Тема 2.4 | Сплавы железа с углеродом |
| Тема 2.5 | Основы термической обработки металлов и сплавов |
| Тема 2.6 | Химико-термическая обработка металлов и сплавов |  |
|  | Раздел 3 Материалы, применяемые в машиностроении | 3 |
| Тема 3.1 | Углеродистые стали |  |
| Тема 3.2 | Материалы с особыми технологическими свойствами |
| Тема 3.3 | Износостойкие материалы. Материалы с высокой твердостью поверхности, антифрикционные, комбинированные, минералы. |
| Тема 3.4 | Материалы с высокими упругими свойствами |  |
| Тема 3.5 | Материалы с малой плотностью |
| Тема 3.6 | Материалы с высокой удельной прочностью |
| Тема 3.7 | Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды |
| Тема 3.8 | Неметаллические материалы |
|  | Раздел 4 Материалы с особыми физическими свойствами | 4 |
| Тема 4.1 | Материалы с особыми магнитными свойствами |  |
| Тема 4.2 | Материалы с особыми тепловыми свойствами |
| Тема 4.3 | Материалы с особыми электрическими свойствами |
|  | Практическая работа №1  Классификация и выбор марок легированных сталей для деталей в зависимости от условий их работы |  |
|  | Раздел 5 Инструментальные материалы |  |
| Тема 5.1 | Материалы для режущих и измерительных инструментов |  |
| Тема 5.2 | Стали для инструментов обработки металлов давлением |
|  | Раздел 6 Порошковые и композиционные материалы | 1 |
| Тема 6.1 | Порошковые материалы |  |
| Тема 6.2 | Композиционные материалы |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕМАМ И ВОПРОСЫ САМОКОНТРОЛЯ**

**ВВЕДЕНИЕ**

Цель и задачи дисциплины. Роль металлов, их сплавов и неметалличе­ских материалов в машиностроении. Краткий обзор развития металлургической и металлообрабатывающей промышленности в России.

Характерные физические и химические свойства металлов, их сплавов с металлами и неметаллами.

РАЗДЕЛ 1.ПРОИЗВОДСТВО ЧЕРНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

ТЕМА 1.1.ПРОИЗВОДСТВО ЧУГУНА

Понятие о чугуне. Основные химические элементы, входящие в состав чу­гуна, их влияние на свойства чугуна.

Исходные материалы для производства чугуна.

Схема устройства доменной печи. Краткая характеристика доменных процессов. Продукты доменного производства и их использование. Коэффици­ент использования полезного объема печи.

Схема устройства доменной печи. Краткая характеристика доменных процессов. Продукты доменного производства и их использование. Коэффициент использования полезного объема печи.

Экономичные способы производства металлизированного сырья: прямое восстановление железа из руд.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Что называется чугуном?
2. Каким образом получается чугун?
3. Какие существуют агрегаты для получения чугуна? Дать характеристику доменному процессу.

ТЕМА 1.2. ПРОИЗВОДСТВО СТАЛИ

Понятие о стали. Отличные стали от чугуна по химическому составу и свойствам. Краткая характеристика современных способов производства стали: кислородно-конвеверторный, мартеновский и в электропечах. Раскисление стали. Достоинства и недостатки каждого способа, их технико-экономические показатели.

Энергосберегающие технологии при производстве стали: конвертор с комбинированной продувной, двухванная мартеновская печь. Разливка стали и получение слитков. Понятия о производстве стали под вакуумом и электрошлаковым переплавом, обработке стали синтетическими шлаками.

Кристаллизация и строение слитка. Дефекты слитка и меры по их предупреждению.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Что называется сталью?
2. Краткая характеристика производства стали.
3. Какие существуют процессы получения стали?
4. В каких плавильных агрегатах может выплавляться сталь?

ТЕМА 1.3. ПРОИЗВОДСТВО МЕДИ И АЛЮМИНИЯ

Свойства меди. Производство меди: обогащение медных руд, получения черновой меди, рафинирование меди.

Свойства алюминия. Производство алюминия: получение глинозема, электролиз глинозема, рафинирование первичного алюминия.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Какими свойствами обладает медь?
2. Что является шихтой для производства меди?
3. Из каких этапов состоит технологический процесс производства меди?
4. Какими свойствами обладает алюминий?
5. Что является шихтой для производства алюминия?
6. Из каких этапов состоит технологический процесс производства алюминия?

ТЕМА 1.4. ПРОИЗВОДСТВО ТИТАНА И МАГНИЯ

Титановые руды. Производство титана. Титановые сплавы. Магниевые руды. Понятие об электролитическом способе получения магния. Магниевые сплавы.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Опишите технологический процесс получения алюминия.
2. Опишите технологический процесс получения меди.
3. Опишите технологический процесс получения титана.
4. Опишите технологический процесс получения магния.

РАЗДЕЛ 2 ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ МАТЕРИАЛОВ

ТЕМА 2.1. СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА И СПОСОБЫ ИСПЫТАНИЯ МЕТАЛЛОВ

Понятие "материаловедение". Роль отечественной науки в развитии металловедения. Кристаллические строение металлов. Кривые нагревания и охлаждения металлов. Понятие "критические точки". Аллотропические превращения в металлах. Основные свойства металлов, их значение при выборе сплавов для изготовления деталей машин.

Испытание металлов на растяжение, на твердость, ударную вязкость. Краткие сведения о технологических испытаниях металлов.

**Вопросы самоконтроля:**

1. В чем сущность металлического, ионного и ковалентного типов связи?

2. Каковы характерные свойства металлов и чем они определяют­ся?

3. Что такое элементарная ячейка?

4. Что такое полиморфизм?

5. Что такое параметр кристаллической решетки, плотность упаковки и коорди­национное число? 6. Что такое мозаичная структура?

7. Виды дислока­ций и их строение.

8. Каковы термодинамические условия фазового превращения?

9. Каковы параметры процесса кристаллизации?

10. Что такое переохлаждение?

11. Какова связь между величиной зерна, ско­ростью зарождения, скоростью роста кристаллов и степенью переохлаж­дения?

12. Формы кристаллов и влияние реальной среды на процесс кри­сталлизации. Образование дендритной структуры.

13. В чем сущность модифицирования?

ТЕМА 2.2. МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ

Современные физико-химические методы анализа металлов и сплавов: микроанализ, микроанализ, рентгенографический анализ. Магнитная и ультразвуковая дефектология.

Применение радиоактивных изотопов. Дилатометрический метод.

**Вопросы самоконтроля:**

1. В чем сущность макроанализа и для чего он применяется
2. В чем сущность микроанализа и для чего он применяется?
3. В чем сущность рентгенографического анализа и для чего он применяется?
4. Для каких целей применяется дилатометрический метод?
5. Для каких целей применяется магнитная и ультразвуковая дефектология?

ТЕМА 2.3. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ СПЛАВОВ

Понятие о сплаве. Типы сплавов: твердый раствор, химическое соединение, механическая смесь. Понятие о диаграмме состояния сплавов.

Критические точки превращения сплава. Диаграммы состояния сплавов, образующие неограниченные и ограниченные твердые растворы.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Что такое компонент, фаза, физико-химическая система, число сте­пеней свободы?

2. Приведите объяснение твердого раствора, механичес­кой смеси, химического (металлического) соединения.

3. Что представ­ляют собой твердые растворы замещения и внедрения?

4. Как строятся диаграммы состояния?

5. Объясните принцип построения кривых нагре­вания и охлаждения с помощью правила фаз.

10. Каким образом определяют­ся состав фаз и их количественное соотношение?

ТЕМА 2.4. СПЛАВЫ ЖЕЛЕЗА С УГЛЕРОДОМ

Форма углерода в сплавах с железом. Структурные составляющие железо-углеро-дистых сплавов. Упрощенная диаграмма состояния "железо-цементит", ее анализ.

Определение критических точек сталей и чугунов по диаграмме. Деление железоуглеродистых сплавов на стали и чугун.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Что такое феррит, аустенит, перлит, цементит и ледебурит?

2. Ка­кие превращения происходят в сплавах при температурах A1, А2, A3, A4, Acm?

3. Постройте с помощью правила фаз кривую охлаждения для стали с 0,8% С и для чугуна с 4,3% С.

4. Каковы структура и свойства технического железа, стали и белого чугуна?

5. В каких условиях выде­ляется первичный, вторичный или третичный цементит?

6. Каково строе­ние ледебурита при комнатной температуре, немного выше эвтектоид­ной температуры 727° С и немного ниже эвтектической температуры 1147° С?

ТЕМА 2.5. ОСНОВЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Классификация видов термической обработки. Превращения в металлах при нагреве и охлаждении. Сущность отжига I и II рода, назначение.

Виды закалки; охлаждающие среды. Отпуск, виды. Обработка стали хо­лодом. Старение.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Какая операция называется отжигом? Каково ее общее назначение?
2. Какие виды отжига проводятся при температуре ниже фазовых превращений; выше температуры фазовых превращений? Для чего предназначен каждый вид отжига?
3. Какие виды отжига связаны со сферидизацией карбидных фаз?
4. Какие виды отжига имеют несколько названий? Каково их назначение?
5. Какая операция называется нормализацией? В чем заключается ее назначение для доэвтектоидной и заэвтектоидной стали?

ТЕМА 2.6. Химико-термическая обработка металлов и сплавов

Определение и классификация основных видов химико-термической обработки металлов и сплавов. Цементация стали. Азотирование стали. Ионное (плазменное) азотирование и цементация. Диффузное насыщение сплавов металлами и неметаллами.

**Вопросы самоконтроля:**

1. В чем заключаются физические основы химико-термической об­работки?

2. Химизм процесса азотирования.

3. Химизм процесса цемен­тации.

4. Назначение цементации и режим термической обработки после нее.

5. Чем отличаются режимы цементации легированной и углеродистой стали?

6. Каковы свойства цементированных и азотированных изделий?

7. Химизм и назначение процесса цианирования.

8. В чем различие между диффузионным и гальваническим хромированием?

9. Для каких целей и как производится нитроцементация?

10. Сущность и назначение процес­са борирования.

11. Как изменяются свойства изделий при дробеструй­ной обработке и какова природа этих изменений?

12. Как влияет поверх­ностное упрочнение на эксплуатационные характеристики изделий?

РАЗДЕЛ 3. МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В МАШИНО- И ПРИБОРОСТРОЕНИИ

ТЕМА 3.1. КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Общие требования, предъявляемые к конструктивным материалам. Методы повышения конструктивной прочности материалов. Классификация конструкционных материалов. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Углеродистые стали: обыкновенного качества и качественные стали. Легированные стали.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Укажите химический состав сталей марок: 40, 20Х, 30ХГСА, 50Г, Г13, ШХ15, 18Х2Н4ВА, 5ХНМ, Х18Н9Т, Н18К8М5Т.

2. Как класси­фицируются конструкционные стали по технологии термической обработ­ки?

3. Какие требования предъявляются к цементуемым изделиям?

4. Чем определяется выбор марки цементуемой стали для изделий раз­личного назначения? Приведите примеры марок стали, используемых в различных условиях работы.

5. Какова термическая обработка цемен­туемых деталей? 6. Чем объясняется назначение процесса улучшения для конструкционной стали?

7. Как влияет степень легирования на механи­ческие свойства улучшаемой стали?

8. Чем определяется выбор марки улучшаемой стали для изделий различного назначения? Приведите при­меры марок стали, используемых в различных условиях работы.

12. Какие вы знаете износостойкие стали?

13. Каковы особенности мартенситно-стареющих сталей?

14. Приведите примеры марок высокопрочной стали, укажите режим обработки.

15. Каковы требования, предъявляемые к нержавеющим сталям?

16. В чем сущность электрохимической коррозии (основы теории)?

17. Укажите марки хромистых нержавеющих сталей. их состав, термическую обработку, свойства и назначение.

18. Укажите марки хромоникелевых нержавеющих сталей, их свойства, состав, терми­ческую обработку, назначение.

19. Что такое окалиностойкость?

20. Ка­ковы требования, предъявляемые к жаростойким сталям?

21. Какими способами можно повысить окалиностойкость?

22. Каковы требования, предъявляемые к жаропрочным сталям?

ТЕМА 3.2. МАТЕРИАЛЫ С ОСОБЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием. Стали с высокой технологической пластичностью и свариваемостью. Железоуглеродистые сплавы с высокими литейными свойствами. Медные сплавы: общая характеристика и классификация латуни, бронзы.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Какие свойства материалов относятся к технологическим?
2. Какие стали обладают улучшенной обрабатываемостью резанием?
3. Какие стали обладают высокой технологической пластичностью?
4. Какие стали обладают высокой свариваемостью?
5. Какие железоуглеродистые сплавы обладают высокими литейными свойствами?
6. Какие сплавы относятся к медным?
7. Какие сплавы называются латунями и как они классифицируются?
8. Какие сплавы называются бронзами?
9. Правила расшифровки марок латуней.
10. Правила расшифровки марок бронз.

ТЕМА 3.3 ИЗНОСОСТОЙКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Материалы с высокой твердостью поверхности. Антифрикционные материалы: металлические и неметаллические, комбинированные, минералы.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Какие материалы называются антифрикционными?
2. Какова структура антифрикционных материалов?
3. Для каких изделий они используются?
4. Перечислить металлические, неметаллические, комбинированные и минеральные антифрикционные материалы?

ТЕМА 3.4. МАТЕРИАЛЫ С ВЫСОКИМИ УПРУГИМИ СВОЙСТВАМИ

Рессорно-пружинные стали. Пружинные материалы приборостроения.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Какие требования предъявляются к рессорно-пружинным сталям?
2. Приведи­те примеры марок стали для рессор и пружин, работающих в различных ус­ловиях.
3. Термическая обработка рессорно-пружинной стали.

ТЕМА 3.5. МАТЕРИАЛЫ С МАЛОЙ ПЛОТНОСТЬЮ

Сплавы на основе алюминия: свойства алюминия; общая характеристика и классификация алюминиевых сплавов. Сплавы на основе магния: свойства магния: общая характеристика и классификация магнитных сплавов. Особенности алюминиевых и магниевых сплавов.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Свойства и применение алюминия.

2. Как классифицируются алюминиевые сплавы?

3. Какие сплавы упрочняются путем термической обработки? Укажите их марки, состав, режим термической обработки, свойства.

4. В чем сущность процесса старения?

5. Какие сплавы упроч­няются нагартовкой?

6. Какие вы знаете литейные алюминиевые сплавы? Приведите их марки, состав, обработку, свойства.

7. Как и для чего про­изводится модифицирование силумина?

8. Какие вы знаете жаропрочные алюминиевые сплавы? Укажите предельные рабочие температуры их использования.

9. Каковы свойства магния?

10. Как классифицируются магниевые сплавы?

11. Укажите марки, состав, обработку, свойства и назначение различных сплавов на основе магния.

ТЕМА 3.6. МАТЕРИАЛЫ С ВЫСОКОЙ УДЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТЬЮ

Титан и сплав на его основе; свойства титана, общая характеристика и классификация титановых сплавов; особенности обработки. Бериллий и сплавы на его основе; общая характеристика, классификация, применение бериллиевых сплавов; особенности обработки.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Каковы особенности титановых сплавов и об­ласти их применения?
2. Какой термической обработке подвергают спла­вы на основе титана?
3. Приведите примеры сплавов на основе титана. Укажите их состав, обработку, свойства и область применения.
4. То же, о сплавах на основе бериллия.

ТЕМА 3.7. МАТЕРИАЛЫ, УСТОЙЧИВЫЕ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ТЕМПЕРАТУРЫ И РАБОЧЕЙ СРЕДЫ

Коррозионно-стойкие материалы, коррозионно-стойкие покрытия. Жаростойкие материалы. Жаропрочные материалы. Хладостойкие материалы. Радиационно-стойкие материалы.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Какие материалы относятся к коррозионностойким?
2. Какие легирующие элементы повышают стойкость сталей против коррозии?
3. Что называется жаростойкостью? жаропрочностью?
4. Какие легирующие элементы повышают жаростойкость сталей?
5. Какие материалы относятся к хладостойким?
6. Область применения радиационно-стойких материалов.

ТЕМА 3.8. НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Неметаллические материалы, их классификация, свойства, достоинства и недостатки, применение в промышленности.

Пластмассы. Простые и термопластичные пластмассы: полиэтилен, полистирол, полихлорвинил, фторопласты и др. Сложные пластмассы: гетинакс, текстолит, стеклотекстолит.

Каучук. Процесс вулканизации. Резиновые материалы.

Состав и общие свойства стекла. Ситаллы: структура и применение.

Древесина, ее основные свойства. Разновидность древесных материалов.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Что лежит в основе классификации полимеров?
2. Какие материа­лы относятся к обратимым и необратимым полимерам?
3. Какие вы знае­те наполнители пластмасс?
4. Для чего вводят в пластмассы отвердители?
5. Приведите примеры пластиков с твердыми наполнителями.
6. Ука­жите область применения термопластов и реактопластов.
7. В чем преиму­щества пластмасс по сравнению с металлическими материалами? Каковы их недостатки?
8. Что представляет собой резина?
9. Какие компоненты относятся к совмещающимся и как они влияют на свойства резины?
10. Объясните роль порошковых наполнителей.
11. В каких случаях применяются волок­нистые наполнители?
12. Какие силикатные материалы относятся к минеральному стеклу? Их отличительные свойства.
13. Как достигаются электроизоляционные или электропроводящие свойства стекла?
14. Объясните причины, вызы­вающие кристаллизацию ситаллов (стеклокристаллитов).
15. Укажите об­ласть применения ситаллов.
16. В чем отличие технической керамики от обычной? Укажите область ее применения.
17. Укажите основные достоинства и недостатки древесины как кон­струкционного материала.
18. Перечислите способы повышения качества древесины.
19. Каким способом получают древеснослоистый материал?
20. Как изготовляют древесностружечные плиты и где их применяют?

РАЗДЕЛ 4. МАТЕРИАЛЫ С ОСОБЫМИ ФИЗИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

ТЕМА 4.1. МАТЕРИАЛЫ С ОСОБЫМИ МАГНИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Общие сведения о ферромагнетиках. Магнитно-мягкие материалы. Низкочастотные магнитно-мягкие материалы. Высокочастотные магнитно-мягкие материалы. Материалы со специальными магнитными свойствами. Магнитно-твердые материалы: общие требования, литые материалы, порошковые материалы, деформируемые сплавы.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Как классифицируются магнитные стали и сплавы? Требования, предъявляемые к магнитомягким и магнитотвердым материалам.

2. Ка­кие вы знаете магнитомягкие стали и сплавы? Укажите их состав, свой­ства и назначение.

3. Какие вы знаете магнитотвердые материалы? Укажи­те их состав, термическую обработку, свойства и назначение.

ТЕМА 4.2. МАТЕРИАЛЫ С ОСОБЫМИ ТЕПЛОВЫМИ СВОЙСТВАМИ

Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным температурным коэффициентом модуля упругости.

**Вопросы самоконтроля:**

ТЕМА 4.3. МАТЕРИАЛЫ С ОСОБЫМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Материалы высокой электрической проводимости: электрические свойства проводниковых материалов, проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы: строение и свойства, методы получения, легирование полупроводников и получение p-n переходов. Диэлектрики, электроизоляционные лаки, эмали и компаунды.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Какие материалы относятся к проводникам? Перечислите их свойства.
2. Какие материалы относятся к полупроводникам? Перечислите их свойства.
3. Какие материалы относятся к диэлектрикам? Перечислите их свойства.

РАЗДЕЛ 5. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ТЕМА 5.1. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РЕЖУЩИХ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Материалы для режущих инструментов: углеродистые стали, низколегированные стали, быстрорежущие стали, спеченные твердые сплавы, сверхтвердые материалы стали для измерительных инструментов.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Укажите химический состав сталей марок: У10, 9ХС, ХВГ, Р18, Р18Ф2, Р9К10, Р9М4К8, Х12, 6ХВ2С, Х12М.

2. Как классифицируются инструментальные стали?

3. Требования, предъявляемые к сталям для режущего инструмента. 4. Приведите примеры углеродистых и легиро­ванных сталей, используемых для режущего инструмента. Укажите их состав, режим термической обработки, структуру и свойства.

5. Укажите и расшифруйте основные марки быстрорежущей стали.

6. В чем сущ­ность явления красностойкости и каким образом можно повысить крас­ностойкость инструмента?

7. Какова термическая обработка быстроре­жущей стали?

ТЕМА 5.2. СТАЛИ ДЛЯ ИНСТРУМЕНТОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

Стали для инструментов холодной обработки давлением. Стали для инструментов горячей обработки давлением: стали для молотовых штампов, стали для штампов горизонтально-ковочных машин и прессов.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Как подразделяются штамповые стали? Требования, предъявляемые к штамповым сталям для деформирования металла в холодном состоянии и к сталям для деформирования металла в горячем состоянии.
2. Какие стали применяются для штампов холодной штам­повки? Укажите их состав, термическую обработку, структуру и свой­ства.
3. Какие стали применяются для пресс-форм литья под давле­нием?
4. Какие требования предъявляются к сталям для измерительного инструмента? Укажите марки стали, их состав, термическую обработ­ку, структуру и свойства.

РАЗДЕЛ 6. ПОРОШКОВЫЕ И КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ТЕМА 6.1. ПОРОШКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Получение изделий из порошков. Метод порошковый металлургии. Свойства и применение порошковых материалов в промышленности.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Какие материалы используются в порошковой металлургии?
2. В чем заключается метод порошковой металлургии?
3. Какими свойствами обладают порошковые материалы?
4. Какие изделия выполняют из порошковых материалов?

ТЕМА 6.2. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Композиционные материалы, классификация, строение, свойства, достоинства и недостатки, применение в промышленности.

**Вопросы самоконтроля:**

1. Что такое композиты?

2. Как подразделяют композиты в зависи­мости от формы и размеров наполнителя?

3. Как подразделяют компози­ты по виду матрицы?

4. От чего зависят механические свойства компози­тов?

5. Какие композиционные материалы используют для работы при высоких температурах (жаропрочные)?

**ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЮ**

Контрольная работа состоит из 10 вариантов. Каждый вариант контрольной работы содержит 4 вопроса.

Вариант контрольной работы определяется по последней цифре шифра-номера личного дела студента. При окончании номера на «0» выполняется вариант №10, при последней цифре «1» - вариант №1 и т.д..

Контрольная работа может быть выполнена на компьютере или рукописным текстом в тетради в клетку. При выполнении работы на компьютере не допускается замена общепринятой символики на произвольно выбранную.

В контрольной работе приводятся необходимые эскизы, схемы, выполненные карандашом или черной тушью. Допускается выполнение сложных для исполнения схем с помощью копировально-множительной техники.

При выполнении контрольной работы необходимо соблюдать следующие требования:

* в контрольную работу записывать контрольные вопросы и условия задач. После вопроса должен следовать ответ на него. Содержание ответов должно быть четким и кратким;
* решение задач следует сопровождать пояснениями;
* для всех исходных и вычислительных физических величин должны указываться размерности;
* приводить необходимые эскизы и схемы.

На каждой странице оставляется поле шириной 3-4-см для замечаний проверяющего работу. За ответом на последний вопрос приводится список использованной литературы, указывается методическое пособие, по которому выполнена работа, ставится подпись исполнителя и оставляется место для рецензии.

На обложке тетради указывается учебный шифр , наименование дисциплины, курс, отделение, индекс учебной группы, фамилия, имя и отчество исполнителя, точный почтовый адрес.

В установленные учебным графиком сроки студент отправляет выполненную работу для проверки в учебное заведение.

После получения прорецензированной работы студенту необходимо исправить отмеченные ошибки, выполнить все указания преподавателя и повторить недостаточно усвоенный материал.

Если контрольная работа не зачтена, то студент выполняет ее повторно.

**ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**ВАРИАНТ №1**

1. Доменный процесс производства чугуна. Исходные материалы.
2. Поверхностное упрочнение стали. Поверхностная закалка.
3. Общие сведения обработки металлов: пластическая деформация, наклеп, возврат, рекристаллизация.
4. Завод изготовляет коленчатые валы диаметром 35 мм; сталь в готовом изделии должна иметь предел прочности не ниже 750Мпа и ударную вязкость не ниже 50 Мпа. Кроме того вал должен обладать повышенной износостойкостью не по всей поверхности, а только в шейках, т.е. в участках, сопряженных с подшипниками и работающих на истирание.

Подберите марку стали, рекомендуйте режим термической обработки всего вала для получения заданных свойств и режим последующей термической обработки, повышающей твердость только в отдельных участках поверхности вала.

**ВАРИАНТ №2**

1. Виды продуктов доменного процесса. Влияние примесей на свойства чугуна.
2. Цементация. Диффузионная металлизация.
3. Классификация металлорежущих станков.
4. Рессоры грузового автомобиля изготавливают из качественной легированной стали; толщина рессоры до 10 мм. Сталь должна обладать высокими пределами прочности, выносливости и упругости.

Подберите сталь, укажите ее состав и свойства в зависимости от термической обработки.

**ВАРИАНТ №3**

1. Процесс получения стали: исходные материалы.
2. Структурные превращения стали и чугуна при охлаждении.
3. Типы сварочных швов и соединений.
4. Необходимо изготовить зубчатые колеса из сплава, стойкого против действия воды и пара и обладающего небольшим коэффициентом трения. Предел прочности не ниже 340 Мпа.

Объясните, почему в таких случаях не применяют нержавеющую сталь, стойкую против коррозии в условиях воды и пара. Укажите цветной сплав, пригодный для изготовления подобных зубчатых колес.

**ВАРИАНТ №4**

1. Способы получения стали. Влияние примесей на свойства сталей.
2. Виды ТО: закалка, отпуск, отжиг, нормализация.
3. Общие сведения о сварке, сущность сварки.
4. Палец шарнира диаметром 30 мм работает на изгиб и срез и должен обладать высокой износостойкостью на поверхности и высокой вязкостью в сердцевине.

Подберите углеродистую сталь, укажите ее состав и марку, рекомендуемый режим химико-термической обработки, укажите структуру, механические свойства в сердцевине и твердость на поверхности после окончательной обработки. Укажите желаемую толщину твердого поверхностного слоя.

**ВАРИАНТ №5**

1. Производство цветных металлов: меди, магния.
2. Основы термической обработки (ТО) металлов и сплавов.
3. Понятие об электрических способах обработки металлов.
4. Щеки и шары машин для дробления руды и камней работают в условиях повышенного износа, сопровождаемого ударами.

Подберите сталь для изготовления щек и шаров, укажите ее химический состав и свойства.

**ВАРИАНТ №6**

1. Производство цветных металлов: алюминия,титана.
2. Диаграмма состояния железо-цементит.
3. Процесс сверления.
4. Вкладыши коренных и шатунных подшипников двигателей внутреннего сгорания изготавливают из сплавов, обладающих высокими антифрикционными свойствами.

Подберите состав сплава, укажите причины хорошей их работы в условиях износа и назовите сплавы, применяемые для заливки подшипников.

**ВАРИАНТ №7**

1. Строение и свойства материалов.
2. Сплавы железа с углеродом.
3. Понятие о режимах резания.
4. Червяк редукторов диаметром 35 мм можно изготовить из цементируемой и нецементируемой стали. Предел прочности в сердцевине детали должен быть 580-686 Мпа.

Выберите марку цементируемой и нецементируемой углеродистой качественной стали. Обоснуйте, в каких случаях целесобразно применять цементируемую и в каких – нецементируемую сталь.

Укажите химический состав, рекомендуемый режим химико-термической обработки и сопоставьте механические свойства стали обоих типов в готовом изделии.

**ВАРИАНТ №8**

1. Способы испытания металлов на твердость, пластичность, прочность.
2. Диаграмма состояния сплавов.
3. Протягивание. Виды работ, инструменты, приспособления.
4. Завод выполняет токарную обработку чугунных и стальных деталей с большой скоростью резания.

Выберите сплавы для резцов, обеспечивающих высокую производительность обработки стали и чугуна.

Приведите химический состав, структуру, твердость, прочность и теплостойкость и способ изготовления этих сплавов и сравните их с аналогичными характеристиками быстрорежущей стали.

**ВАРИАНТ №9**

1. Литейное производство.
2. Типы сплавов.
3. Понятие о процессе резания металлов. Геометрия резца.
4. Трубки в паросиловых установках должны быть стойкими против коррозии.

Подберите марку сплава на медной основе, пригодную для изготовления трубок, не содержащего дорогих элементов. Укажите способ изготовления трубок и сравните механические свойства выбранного сплава с механическими свойствами стали, стойкость против коррозии в тех же условиях.

**ВАРИАНТ №10**

1. Обработка металлов давлением.
2. Основные положения теории сплавов.
3. Коррозия металлов и борьба с ней.
4. Крупные пневматические долота, применяемые при разработке горных пород, обладают относительно высокой твердостью и износостойкостью, но вместе с тем должны иметь достаточную вязкость, так как они испытывают в работе ударные нагрузки. Подберите легированную сталь, укажите химический состав и режим термической обработки.

**Литература**

Основная:

1 Никифоров В.М. Технология металлов и других конструкционных материалов – М.: Машиностроение, 2009

2 Схиртладзе А.Г., Ярушин С.Г. Технологические процессы машиностроительного производства – М.: Высшая школа, 2000

Дополнительная:

1 А.А. Черепахин Материаловедение - М.: Издательский центр «Академия», 2004

2 Богодухов С.И., Гребенюк В.Ф., Синюхин А.В. Курс материаловедения в вопросах и ответах – М.: Машиностроение, 2003

3 В.Б. Арзамасов, А.Н. Волчков, В.А. Головин и др. Материаловедение и технология конструкционных материалов - М.: Издательский центр «Академия», 2007

Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов – М.: Высшая школа, 2001

4 Соколова Е.Н. Материаловедение: Лабораторный практикум - М.: Издательский центр «Академия», 2012