**Министерство образования и науки краснодарского края**

**государственное бюджетное образовательное учреждение**

**среднего профессионального образования**

**«Новороссийский колледж строительства и экономики»**

**краснодарского края**

**(ГБОУ СПО «НКСЭ» КК)**

**Методические указания и контрольные задания для студентов – заочников по дисциплине «Материаловедение»**

**для специальности 131016 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»**

2012

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДЕНО  Научно – методическим  советом колледжа  Протокол №\_\_\_  от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_2012г. | ОДОБРЕНО  на заседании ЦМК  « Автомеханических дисциплин»  Протокол № \_\_\_\_от "\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_2012 г  Председатель цикловой комиссии  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.Н. Брагина | Составлено в соответствии с требованиями государственного стандарта специальности 131016 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» |

Составитель

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.В. Тюменцева

Рецензент

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.Н. Брагина

**I ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Учебная дисциплина «Материаловедение» предусматривает изучение физико-химических свойств металлов, конструкционных материалов, используемых при сооружении и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

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 свойствах материалов и сплавов, вспомогательных материалах, применяемых на производстве;
* знать материалы, используемые при сооружении и эксплуатации газонефтехранилищ, применяемые для изготовления труб и средств крепления;
* уметь выбирать материалы и сортамент труб для газонефтепроводов, используя нормативно-справочную литературу.

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

**I I ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |
| --- | --- |
| № темы | Разделы, темы |
| 1 | 2 |
|  | Раздел 1 Физико-химические свойства материалов |
| 1.1 | Кристаллическое строение материалов и сплавов |
| 1.2 | Основные свойства материалов и сплавов |
| 1.3 | Чугуны |
| 1.4 | Углеродистые стали |
| 1.5 | Легированные стали |
| 1.6 | Основные сведения о термической и химико-термической обработке материалов |
| 1.7 | Сплавы цветных металлов |
|  | Лабораторная работа № 1 |
|  | Лабораторная работа № 2 |
|  | Раздел 2 Конструкционные материалы |
| 2.1 | Стальные трубы для прокладки газонефтепроводов |
| 2.2 | Пластмассовые трубы |
| 2.3 | Стальные трубы с наружным защитным антикоррозионным покрытием из полиэтилена |
|  | Раздел 3 Конструкционные материалы, применяемые для изготовления средств крепления и деталей |
| 3.1 | Сортовой, фасонный и листовой прокат |
| 3.2 | Детали крепления |
| 3.3 | Метизы и уплотнительные материалы |
| 3.4 | Энергосберегающие материалы |
|  | Раздел 4 Вспомогательные материалы, применяемые при сооружении и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ |
| 4.1 | Композитные материалы |
| 4.2 | Резина и резинотехнические изделия |
| 4.3 | Клеящие материалы |
| 4.4 | Лакокрасочные материалы и технические жидкости |
|  | Раздел 5 Коррозия металлов |
| 5.1 | Основы теории коррозии |

**I I I ЛИТЕРАТУРА**

1 Лахтин Ю.М., Леонтьев В.П. Материаловедение. М.: Машиностроение,1194

2 Лахтин Ю.М. Материаловедение и термическая обработка металлов. М.: Металлургия, 1994 (4-е издание)

3 Широков В.А. Энергосбережение и охрана воздушного бассейна на предприятиях. М.: Академия, 1999

4 СниП 2.04.08-87 Газоснабжение (изд. 1995)

5 ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварочные прямошовные. Сортамент.

6 ГОСТ Р508395 Трубы из полиэтилена для газопроводов. Технические условия.

7 ГОСТ 9825-73 Материалы лакокрасочные. Термины, определения, обозначения.

8 ГОСТ 7566-94 Металлопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортировка и хранение.

9 ГОСТ 2999-75 Металлы и сплавы. Методы измерения твердости по Викерсу.

10 ВСН 009-88 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов, Противокоррозионная и тепловая защита.

**IV МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗДЕЛАМ И ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

**Введение**

При изучении Введения обратите внимание на приоритетные направления науки и техники в области материаловедения.

Следует усвоить основные термины и определения, используемые в материаловедении.

**Раздел 1 Физико-химические свойства материалов**

Тема 1.1 Кристаллическое строение материалов и сплавов

Тема 1.2 Основные свойства материалов и сплавов

Тема 1.3 Чугуны

Тема 1.4 Углеродистые стали

Тема 1.5 Легированные стали

Тема 1.6 Основные сведения о термической и химико-термической обработке материалов

Тема 1.7 Сплавы цветных металлов

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.

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.

Классификация чугунов. Влияние постоянных примесей на свойства и структуру чугуна. Белый чугун. Его структура, свойства, применение. Серый чугун, его структура, свойства, маркировка по ГОСТу и применение.

Ковкий чугун. Методы получения ковкого чугуна. Его структура, свойства, маркировка по ГОСТу и применение. Высокопрочный чугун, его структура, свойства, маркировка по ГОСТу и применение.

Антифрикционные чугуны, маркировка, и применение.

Классификация сталей. Влияние содержание углерода и постоянных примесей на свойства углеродистых сталей. Углеродистые конструкционные стали, их маркировка по ГОСТу, свойства и применение.

Инструментальные углеродистые стали, их маркировка по ГОСТу, свойства, область применения.

Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Конструкционные легированные стали, их свойства, состав, маркировка по ГОСТу, применение.

Инструментальные легированные стали, их состав, маркировка по ГОСТу. Стали и сплавы с особыми свойствами, маркировка по ГОСТу, применение.

Медь и ее сплавы. Латуни и бронзы. Состав, свойства маркировка по ГОСТу. Применение латуней и бронз.

Алюминий и его сплавы. Классификация алюминиевых сплавов. Свойства, маркировка по ГОСТу и применение сплавов на основе алюминия, обрабатываемых давлением, и литейных.

Антифрикционные сплавы на оловянной, цинковой и свинцовой основах. Маркировка антифрикционных сплавов по ГОСТу, свойства и применение.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Кристаллическое строение металлов и сплавов.
2. Кристаллические решетки, их типы.
3. Методы изучения строения металлов.
4. Методы изучения строения металлов.
5. Назначение и сущность нормализации.
6. Методы изучения строения металлов.
7. Классификация и свойства чугунов.
8. Влияние примесей на свойства чугуна.
9. Назначение и сущность закалки.
10. Влияние примесей на свойства сталей.
11. Маркировка углеродистых сталей по ГОСТу.
12. Назначение и сущность отпуска.
13. Физические свойства металлов.
14. Механические свойства металлов.
15. Технологические свойства металлов.
16. Способы испытания металлов на твердость, пластичность, прочность.
17. Основы термической обработки (ТО) металлов и сплавов.
18. Назначение и сущность отжига.
19. Цементация. Диффузионная металлизация.
20. Углеродистые стали. Классификация.
21. Влияние примесей на свойства стали.
22. Легированные стали. Классификация.
23. Маркировка легированных сталей по ГОСТу.
24. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Маркировка.
25. Сплавы на основе алюминия: свойства, применение.
26. Классификация сплавов на основе меди по ГОСТу.
27. Маркировка углеродистых сталей по ГОСТу.

**Раздел 2 Конструкционные материалы**

Тема 2.1 Стальные трубы для прокладки газонефтепроводов

Тема 2.2 Пластмассовые трубы

Тема 2.3 Стальные трубы с наружным защитным антикоррозионным покрытием из полиэтилена

Классификация стальных труб. Виды стальных труб и их технические характеристики.

Полиэтиленовые трубы. Способы изготовления. Технические характеристики и область применения.

Стальные трубы с наружным защитным антикоррозионным покрытием из полиэтилена. Технические характеристики и область применения.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Как классифицируют стальные трубы?
2. Из каких материалов изготавливают стальные трубы?
3. Перечислите основные характеристики стальных труб.
4. Перечислите основные требования, предъявляемые к стальным трубам.
5. Перечислите основные характеристики полиэтиленовых труб.
6. Какие существуют ограничения по применению полиэтиленовых труб?
7. Перечислите основные характеристики стальных труб с наружным защитным антикоррозионным покрытием из полиэтилена.
8. Область применения стальных труб с наружным защитным антикоррозионным покрытием из полиэтилена.

**Раздел 3 Конструкционные материалы, применяемые для изготовления средств крепления и деталей**

Тема 3.1 Сортовой, фасонный и листовой прокат

Тема 3.2 Детали крепления

Тема 3.3 Метизы и уплотнительные материалы

Тема 3.4 Энергосберегающие материалы

Группы и категории проката. Стали, применяемые для изготовления проката. Сортамент изделий из проката.

Классификация деталей крепления. Виды и элементы хомутов, крючков, подвесок и опор.

Крепежные изделия общего назначения.

Требования, предъявляемые к уплотнительным материалам. Пластмассы, резина листовая техническая, листы алюминиевые отожженные, медь листовая мягкая: свойства, область применения. Прокладки с огнестойкими свойствами.

Классификация энергосберегающих материалов. Область применения.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Перечислите группы и категории проката.
2. Какие группы сталей применяют для изготовления проката?
3. Перечислите сортамент изделий из проката.
4. Как классифицируются детали крепления?
5. Перечислите крепежные изделия общего назначения. В каких соединениях они применяются?
6. Какие требования, предъявляют к уплотнительным материалам?
7. Перечислите материалы, из которых изготавливают уплотнительные материалы.
8. Какие энергосберегающие материалы применяют в отрасли?

**Раздел 4 Вспомогательные материалы, применяемые при сооружении и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ**

Тема 4.1 Композитные материалы

Тема 4.2 Резина и резинотехнические изделия

Тема 4.3 Клеящие материалы

Тема 4.4 Лакокрасочные материалы и технические жидкости

Композиционные материалы с металлической матрицей. Их свойства, применение. Способы их получения.

Композиционные материалы с неметаллической матрицей. Состав, классификация, применение.

Перспективы развития композиционных материалов.

Классификация и технологические свойства пластмасс. Термопласты и реактопласты, применение.

Общие сведения, состав и классификация резин. Свойства и применение резины.

Назначение и требования, предъявляемые к клеящим материалам, их виды и применение.

Назначение и требования, предъявляемые к лакокрасочным материалам, их виды и применение.

Назначение и требования, предъявляемые к техническим жидкостям, их виды и применение.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Какие материалы называются композиционными?
2. Что такое матрица?
3. Какие материалы применяют в качестве матрицы?
4. Для чего предназначен наполнитель?
5. Какие материалы применяют в качестве наполнителей?
6. Перечислите свойства композитов.
7. Назовите область применения композитов?
8. Дайте классификацию пластмасс.
9. Перечислите технологические свойства пластмасс.
10. Какие пластмассы относят к реактопластам?
11. Какие пластмассы относят к термопластам?
12. Какими свойствами обладает резина?
13. Что служит исходным материалом для изготовления резиновых изделий?
14. Способы получения исходного материала.
15. Какими способами изготавливают резиновые изделия?
16. Для чего предназначены лакокрасочные материалы?
17. Какие виды лакокрасочных материалов существуют?
18. Для чего применяют лакокрасочные материалы?
19. Для чего предназначены клеящие материалы?
20. Какие виды клеящих материалов существуют?
21. Для чего применяют клеящие материалы?
22. Для чего предназначены технические жидкости?
23. Какие виды технических жидкостей существуют?
24. Для чего применяют технические жидкости?

**Раздел 5 Коррозия металлов**

Тема 5.1 Основы теории коррозии

Сущность процесса коррозии. Экономический ущерб коррозии. Виды коррозии: химическая и электрохимическая коррозия.

Металлические и неметаллические способы защиты металлов от коррозии.

Почвенная коррозия. Коррозионная активность грунтов.

Способы защиты газонефтепроводов от коррозии.

**Вопросы для самоконтроля**

1. В чем заключается сущность процесса коррозии?
2. Какие виды коррозии существуют?
3. Перечислить металлические способы защиты металлов от коррозии.
4. В чем заключается их сущность?
5. Перечислить и неметаллические способы защиты металлов от коррозии.
6. В чем заключается их сущность?
7. Что такое почвенная коррозия?
8. Как она проявляется?
9. Что называют коррозионной активностью грунтов?
10. Какие существуют способы защиты газонефтепроводов от коррозии?

**V ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ 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 произвоьно выбранную.

В контрольной работе приводятся необходимые эскизы, схемы, выполненные карандашем 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;
* вычислениям должны предшествовать исходные формулы;
* 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.

В методических указаниях приведен пример выполнения четвертого вопроса задания.

4. Опишите сталь марки 20Х2Н4Ф

Сталь легированная конструкционная, содержит:

20 - 0,2% углерода;

Х2 – 2% легирующего элемента хрома;

Н4 – 4% легирующего элемента никеля;

А – сталь высокого качества.

Примечание: если в марке стали буква «А» впереди, то это означает, что сталь автоматная, а цифра после буквы показывает содержание углерода в сотых долях процента.

**ВАРИАНТ № 1**

1. Опишите основные физические, химические и механические свойства металлов.
2. Какая сталь называется легированной? Опишите влияние легирующих элементов на свойства сталей.
3. Пластмассовые трубы, технические характеристики и область их применения.
4. Расшифровать: БСт3кп, 15Х1М1Ф, ШХ15, 20. Из указанных марок выбрать стали, идущие на изготовление труб.

**ВАРИАНТ № 2**

1. Опишите методы определения твердости сплавов. Пределы применяемости каждого метода.
2. Перечислите основные виды термической обработки стали. Сущность обжига и его виды.
3. Опишите технологию нанесения защитного антикоррозионного покрытия из полиэтилена на стальные трубы.
4. Расшифровать: Ст4сп, 12Х2М2ФБС, Р18, 08. Из указанных марок выбрать стали, идущие на изготовление труб.

**ВАРИАНТ № 3**

1. Опишите процесс кристаллизации металлов и сплавов. Перечислите дефекты кристаллических решеток, их влияние на свойства металла.

2. Дайте определение термической обработке стали. Опишите нормализацию, ее назначение и область применения.

3. Химико-термическая обработка стали и сплавов. Назначение, особенности, виды.

4. Расшифровать: 18Х12ВМБФР, 40Х13, Л62, 10Г2С1. Из указанных марок выбрать стали, идущие на изготовление труб.

**ВАРИАНТ № 4**

1. Проведите анализ диаграммы растяжения с указанием характерных точек и участков. Перечислите характеристики прочности металлов.

2. Стальные трубы подземных нефтегазопроводов. Требования к качеству труб среднего и высокого давления.

3. Сплавы на основе меди. Виды, свойства, область применения.

4. Расшифровать: 09Х14Н18В2БР, У10А, ЛАЖ-1, ВСт3сп4. Из указанных марок выбрать стали, идущие на изготовление труб.

**ВАРИАНТ № 5**

1. Чугуны. Влияние примесей на структуру и свойства чугунов. Изделия из чугуна.

2. Структурные превращения в сталях при нагреве. Продукты распада аустенита при различной скорости их охлаждения.

3. Коррозия металлов, ее виды. Катодная защита трубопроводов.

4. Расшифровать: 30ХМА, 15ХСНД, Ст6пс, 17ГС1. Из указанных марок выбрать стали, идущие на изготовление труб.

**ВАРИАНТ №6**

1. Углеродистые стали, классификация и маркировка. Вредные примеси и их влияние на структуру и свойства стали.

2. Коррозия металлов, ее виды. Механизм химической и электрохимической коррозии. Коррозионная стойкость металла.

3. Резина, физико-химические свойства резин. Классификация резин и применение.

4. Расшифровать: 16ГС, Бр010, 09Г2С1. Из указанных марок выбрать стали, идущие на изготовление труб.

**ВАРИАНТ № 7**

1. Кристаллизация металлов и сплавов.

2. Сплавы на основе меди. Их свойства, маркировка, применение.

3. Коррозия металлов, ее виды. Протекторная защита трубопроводов.

4. Расшифровать: ЛА67-2,5, 1Х16Н9М2, Т30К4, ВСт3сп. Из указанных марок выбрать стали, идущие на изготовление труб.

**ВАРИАНТ № 8**

1. Стали с особыми физическими свойствами: нержавеющие, жаропрочные, их свойства, область применения, маркировка по ГОСТу.

2. Испытания материалов на растяжение.

3. Композитные материалы, их виды, механические характеристики. Перспективы применения.

4. Расшифровать: БСт4кп, АС20ХМ,30ХГСНА,ВСт2сп. Из указанных марок выбрать стали, идущие на изготовление труб.

**ВАРИАНТ № 9**

1. Ковкие и высокопрочные чугуны, их свойства, область применения.

2. Алюминий и его сплавы.

3. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. Виды и назначение.

4. Расшифровать: БСт2сп, 10Г2С1Д, А20, 15.

**ВАРИАНТ № 10**

1. Методы изучения строения металла.

2. Влияние углерода на состав и свойства стали.

3. Использование лакокрасочных материалов для защиты металлов от коррозии.

4. Расшифровать: АЦ20ХН3,ВСт4сп,АС12ХН,10. Из указанных марок выбрать стали, идущие на изготовление труб.