

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Харьковский технологический техникум» государственного образовательного
учреждения высшего профессионального образования «Донецкий
национальный технический университет»

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

по учебной дисциплине «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

для студентов 2 курса, дневной формы обучения,
по специальности 13.02.11 "Техническая эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)"

2016 год

Рабочая тетрадь по дисциплине «Материаловедение» по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Разработала: Левицкая О.И – преподаватель специальных электротехнических дисциплин ГПОУ «ХТТ «ДонНТУ»», специалист высшей категории, преподаватель-методист.

Рецензенты:

1 Розкаряка П.И. – зав кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок» ДонНТУ, кандидат технических наук, доцент.

2 Гудым А.И – преподаватель специальных электротехнических дисциплин ГПОУ «ХТТ ДонНТУ», преподаватель высшей категории

Одобрена и рекомендована с целью практического применения цикловой комиссией специальных электротехнических дисциплин.

Протокол № 2 от «05» сентября 2016 г.

Председатель ЦК _____ Шевченко Н.П.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Предисловие | 5 |
| Памятка студенту | 6 |
| Индивидуальный оценочный лист изучения дисциплины «Материаловедения» | 7 |
| Раздел 1 Основы металловедения | 8 |
| 1.1 Строение и свойства металлов, сплавов | 8 |
| 1.1.1 Строение металлов и сплавов | 8 |
| 1.1.2 Свойства металлов и сплавов | 11 |
| 1.2 Основные понятия про сплавы. Сплавы железа с углеродом | 13 |
| 1.3 Чугуны | 16 |
| 1.4 Углеродистые стали | 18 |
| 1.5 Легированные стали | 19 |
| 1.6 Твердые сплавы | 21 |
| 1.7 Сплавы цветных металлов | 24 |
| 1.8 Основы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов | 26 |
| 1.9 Коррозия металлов и способы борьбы с ней | 29 |
| Семинар «Основы металловедения» | 33 |
| Раздел 2 Способы обработки металлов и сплавов | 35 |
| 2.1 Литейное производство | 35 |
| 2.2 Обработка металлов давлением | 38 |
| 2.3 Обработка металлов резанием | 43 |
| 2.4.1 Сварка металлов и сплавов | 48 |
| 2.4.2 Пайка металлов | 53 |
| 2.5 Электрофизические и электрохимические способы обработки металлов | 57 |
| Раздел 3 Магнитные материалы | 60 |
| 3.1 Основные характеристики магнитных материалов | 60 |
| 3.2 Магнитомягкие материалы | 63 |
| 3.3 Магнитотвердые материалы | 64 |
| Семинар «Магнитные материалы» | 65 |

| | |
|---|-----|
| Раздел 4 Проводниковые материалы | 67 |
| 4.1 Электрические характеристики и свойства проводниковых материалов | 67 |
| 4.2 Материалы высокой электрической проводимости | 69 |
| 4.3 Материалы высокого электрического сопротивления | 72 |
| 4.4 Проводниковые материалы и сплавы разного назначения | 74 |
| 4.5 Провода, шины, кабели | 77 |
| 4.5.1 Провода и шины | 77 |
| 4.5.2 Силовые кабели | 81 |
| Семинар «Проводниковые материалы» | 85 |
| Раздел 5 Диэлектрики | 89 |
| 5.1 Физические процессы, возникающие в диэлектрике | 89 |
| 5.1.1 Электрические характеристики диэлектриков | 89 |
| 5.1.2 Пробой диэлектриков | 92 |
| 5.2 Механические, тепловые и физико-химические свойства диэлектриков | 94 |
| 5.3 Газообразные диэлектрики | 97 |
| 5.4 Жидкие диэлектрики | 99 |
| 5.5 Твердые диэлектрики | 102 |
| Раздел 6 Полупроводниковые материалы | 106 |
| 6.1 Основные свойства полупроводников | 106 |
| 6.2 Виды полупроводниковых материалов, их свойства | 110 |
| Раздел 7 Специальные материалы | 113 |
| 7.1 Теплоизоляционные и жаропрочные материалы | 113 |
| 7.2 Композиционные материалы | 119 |
| Темы исследовательских работ, проектов и рефератов | 121 |
| Рекомендации к выполнению и оформлению исследовательских работ и рефератов по дисциплине «Материаловедение» | 125 |
| Рекомендуемая литература | 128 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Самостоятельная работа студента – важнейшая составляющая образовательного процесса в любом учебном учреждении, связанная с необходимостью подготовки образованных, компетентных, конкурентоспособных специалистов, способных своевременно ориентироваться в потоке информации, самостоятельно принимать ответственные решения в ситуации выбора, осуществлять непрерывное самообразование.

В современном образовательном процессе кроме традиционных дидактических средств (учебники, учебные пособия, справочники, задачники, методические указания и т.п.) используется и ряд новых дидактических средств (опорный конспект, структурно-логические схемы, портфолио, рабочая тетрадь).

Использование рабочей тетради при изучении дисциплины «Материаловедение обеспечивает организацию активной познавательной деятельности студентов, содействует освоению содержания учебных дисциплин, формирует основные компетенций, предусмотренных стандартом специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)».

Целью создания рабочей тетради по «Материаловедению» является включение студента в продуктивную учебно-познавательную деятельность, способствующую процессу сопровождения его самостоятельной работы, индивидуализации обучения и достижения результата – успешного освоения студентом учебной дисциплины и сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетентностей. В качестве современного дидактического средства в системе образования рабочая тетрадь выполняет две основные функции: обучающую (тренировочную) и контролирующую.

Рабочая тетрадь поможет студенту в изучении дисциплины «Материаловедение». В ней в полной мере отражается содержание учебной дисциплины, предлагаются для выполнения различные виды задания и вовлекает студента в разнообразный учебно-познавательный процесс на специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

ПАМЯТКА СТУДЕНТАМ

Уважаемые студенты! Данная рабочая тетрадь по дисциплине «Материаловедение» поможет вам вести опорный конспект, самостоятельно выполнять задания для самопроверки, усовершенствовать *навыки*: анализировать, систематизировать, обобщать, выделять главное; *умения*: высказывать собственное мнение и обосновывать его, представлять результаты в различных формах (выводах, тезисах, логических схемах, таблицах). Выполняя определенные задания из данного пособия, вы сможете проверить степень усвоения теоретического курса.

Разделы рабочей тетради заполняются вами в течении семестра. Перед началом работы над каждой темой вы имеете возможность ознакомиться с основными проблемными вопросами и заданиями, ответы на которые вам необходимо найти ответ. После каждой лекции приводится домашнее задание, что поможет вам правильно планировать изучение дисциплины, своевременно подготовиться к семинарам и к лабораторным и практическому занятиям.

Заполненная рабочая тетрадь должна быть представлена к проверке преподавателем. При оценивании работы над тетрадью большое внимание уделяется правильному заполнению опорного конспекта, правильным ответам на задания к самопроверке.

Для контроля собственной успеваемости в рабочей тетради приведен оценочный лист, в котором вам самостоятельно предоставляется возможность контролировать свои оценки. В конце рабочей тетради приведены перечни тем для исследовательской работы или выполнения реферата по дисциплине «Материаловедение». Правила оформления и рекомендации к проведению исследовательской и творческой работы помогут вам качественно оформить результаты своей деятельности.

Систематическая работа с рабочей тетрадью на занятиях и при выполнении домашних заданий обязательно определит качество вашей подготовки и повысит уровень вашего личного развития, поможет вам стать конкурентным и востребованным специалистом в будущем

Индивидуальный оценочный лист изучения дисциплины «Материаловедения»

Студента гр ТЭО- _____

(ф.и.о. студента)

| № п/п | № раздела | Вид учебной деятельности | Оценивание деятельности студента | Примечание |
|------------------------|-----------|---|----------------------------------|------------|
| 1 | 1 | Тестовый опрос по теме «Строение и свойства металлов и сплавов» | | |
| 2 | | Выполнение практической работы 1 | | |
| 3 | | Работа на семинарском занятии «Основы материаловедения» | | |
| 4 | 2 | Работа с рабочей тетрадью | | |
| 5 | | Обязательная контрольная работа | | |
| 6 | | Работа с рабочей тетрадью | | |
| 7 | 3 | Выполнение лабораторной работы 1 | | |
| 8 | | Семинар «Магнитные материалы» | | |
| 9 | | Работа с рабочей тетрадью | | |
| 10 | 4 | Выполнение лабораторной работы 2 | | |
| 11 | | Семинар «Проводниковые материалы» | | |
| 12 | | Работа с рабочей тетрадью | | |
| 13 | 5 | Выполнение лабораторной работы 3 | | |
| 14 | | Выполнение лабораторной работы 4 | | |
| 15 | | Выполнение лабораторной работы 5 | | |
| 16 | | Выполнение лабораторной работы 6 | | |
| 17 | | Тестовый опрос по теме «Свойства диэлектриков» | | |
| 18 | | Тестовый опрос по теме «Газообразные и жидкие диэлектрики» | | |
| 19 | | Тестовый опрос «Диэлектрические материалы» | | |
| 20 | | Работа с рабочей тетрадью | | |
| 21 | 6 | Выполнение лабораторной работы 7 | | |
| 22 | | Работа с рабочей тетрадью | | |
| 23 | 7 | Работа с рабочей тетрадью | | |
| 24 | | Дополнительная работа по дисциплине при подготовке к занятиям (выполнение реферата, сообщения по теме, создание презентаций) | | |
| 25 | | Домашняя контрольная работа | | |
| 26 | | Исследовательская работа, творческая работа | | |
| Итоговая оценка | | | | |

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ МЕТАЛЛОВЕДЕНИЯ

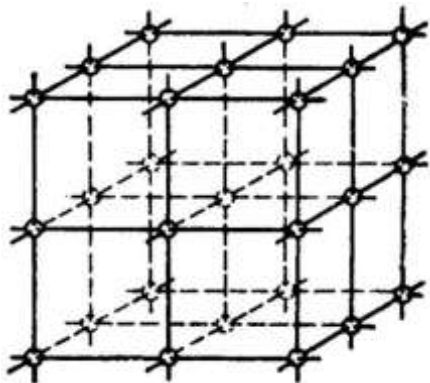
1.1. Строение и свойства металлов, сплавов

1.1.1. Строение металлов и сплавов

1. *Понятие о металловедении.*
2. *Кристаллическое строение металлов.*
3. *Типы кристаллической решетки.*
4. *Дефекты кристаллических решеток.*
5. *Кристаллизация металлов.*
6. *Кристаллизация железа.*

| | | |
|----------|-------------------------|-------------------------|
| 1 | Металловедение - | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> |
|----------|-------------------------|-------------------------|

2

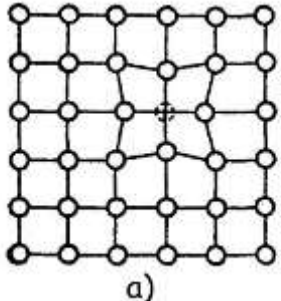
| | |
|--|-----------------------------|
| Вещества могут находиться: | |
| <hr/> <hr/> | <hr/> <hr/> |
|  | <p>Кристаллиты -</p> |
| <p>Элементарными ячейками называют</p> | |
| <p>Связь атомов в узлах кристаллических решеток называется металлической, когда</p> | |
| <p>Общими или коллективизированными электронами называют</p> | |

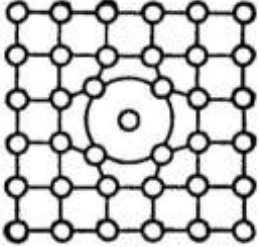
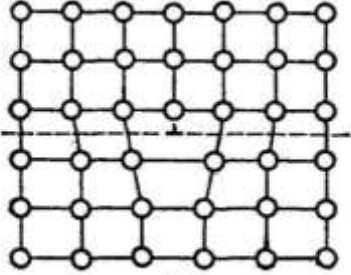
| | |
|--|--|
| Благодаря коллективизированным электронам металлы обладают | |
|--|--|

3

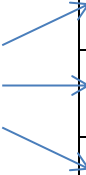
| Тип кристаллической решетки определяется | | |
|--|--|--|
| Вид кристаллической решетки | Расшифровка типа кристаллической решетки | Названия металлов с данным типом кристаллической решетки |
| | ОЦК - | |
| | ГЦК - | |
| | ГПУ - | |

4

| Вид дефекта кристаллической решетки | Характеристика дефекта кристаллической решетки |
|---|--|
|  <p style="text-align: center;">a)</p> | |

| | |
|---|--|
|  <p style="text-align: center;">б)</p> | |
|  <p style="text-align: center;">в)</p> | |
| <p>К чему может привести возникновение дефектов в кристаллической решетке?</p> | |

5

| | |
|---|---|
| <p>Каждое вещество в зависимости от температуры и давления может находиться</p> |  |
| <p>Кристаллизацией называется</p> | |
| <p>первичная кристаллизация</p> | |
| <p>вторичная кристаллизация</p> | |

6

| | |
|------------------------|--|
| Сущность плавления | |
| Сущность затвердевания | |

1.1.2 Свойства металлов и сплавов

1. Основные свойства металлов.
2. Механические испытания.

1

| 1 ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ | | | | |
|------------------------------|--|--|--|--|
| Свойства | | | | |
| Виды | | | | |

2

| Наименование свойства | Определение | Сущность механических испытаний | Обозначение и единицы измерения |
|-----------------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | | | |

| | | | |
|------------------|--|--|--|
| Твердость | | | |
| | | | |
| Прочность | | | |
| Пластичность | | | |
| Ударная вязкость | | | |

Домашнее задание:

- составить опорный конспект по теме 1.1.

- подготовиться к тестовому опросу по теме 1.1
- подготовиться к выполнению практической работы №1
- **ответить на контрольные вопросы:**

1) *Определите ударную вязкость испытуемого материала, если работа затраченная маятником на разрушение образца, составляет 120 Дж, а площадь образца равна 20 см²*

Решение: _____ Ответ: _____

2) *Как ударная вязкость испытуемого материала зависит от хрупкости этого материала?* _____

3) *Образцы какой формы используются для определения разрушающего напряжения при растяжении?* _____

4) *Для измерения каких материалов применяется метод Роквелла, а для каких Бринелля? В чем существенное различие измерения твердости этими методами?*

1.2 Основные понятия про сплавы. Сплавы железа с углеродом

- 1 *Понятие про металлические сплавы.*
- 2 *Диаграммы состояния сплавов.*
- 3 *Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов и их свойства.*
- 4 *Классификация железоуглеродистых сплавов*
- 5 *Влияние примесей на свойства железоуглеродистых сплавов.*

1

| | |
|--|--|
| <i>Сплавом</i> называется | |
| В зависимости от природы сплавляемых компонентов, в сплавах могут наблюдаться в виде зерен такие фазы: | |
| | |
| | |
| Сплав называется металлическим, если | |

2

| | |
|---------------------|--|
| Диаграмма состояний | |
| На рис. 1.10, а | |
| На рис. 1.10, б | |
| На рис. 1.10, в | |

3

| | | | | |
|---|--|---------------------|--|---|
| Анализ диаграммы Fe ₃ C показывает | | | | |
| Основными структурными составляющими железоуглеродистых сплавов, от которых зависят свойства сплавов и их поведение при нагрузке и нагревании | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| При температуре 1147 ⁰ С | | | | |
| При T 727 °С | все сплавы Fe-Fe ₃ C от 0% углерода до 6,67% углерода | складываются ТОЛЬКО | | которые находятся в них в разных количественных соединениях |
| От 0 до 100% при 6,67% углерода | | | | |
| | | | | |
| То есть при увеличении в сплаве содержания углерода | | | | |

4

| | |
|--|--|
| Все сплавы Fe - Fe ₃ C принято делить | |
| | |
| Входящие в состав сталей и чугунов фазы (аустенит, феррит, цементит) могут находиться в них как отдельные структурные составляющие в виде зерен или мелких продолговатых включений. Они так же образуют характерные структурные составляющие - механические смеси с некоторыми присущими им признаками | |
| | |
| | |

5

| | |
|---|--|
| Реальные свойства сталей и чугунов в значительной степени зависят | |
| _____ | |
| _____ | |
| _____ | |
| Влияние углерода | |
| Влияние серы | |
| Влияние фосфора | |
| Влияние азота, кислорода и водорода | |
| Влияние кремния и марганца | |

Домашнее задание:

- составить опорный конспект по теме 1.1.
- подготовиться к семинару
- **ответить на контрольные вопросы:**

1) Почему использовать сплавы металлов в большинстве случаев рациональнее чем чистые металлы? _____

2) Что может рассказать диаграмма состояния сплава? _____

3) Как изменяются свойства железоуглеродистых сплавов при увеличении содержания углерода в них? _____

4) Как влияют на механические свойства железоуглеродистые сплавы: цементит, феррит и ледебурит? Данные занесите в таблицу.

| | Механические свойства | | |
|-----------|-----------------------|-----------|--------------|
| | Прочность | Твердость | Пластичность |
| Феррит | | | |
| Цементит | | | |
| Перлит | | | |
| Ледебурит | | | |

1.3 Чугуны

- 1 Свойства чугунов.
- 2 Виды чугунов
- 3 Влияние примесей.

1

| | |
|---|--|
| В чугунах часть углерода может находиться | |
| Графит - это | |
| Чугуны принято делить | |
| | |

| | |
|---|--|
| Чугун с графитом можно условно рассматривать как | |
| Как можно управлять механическими свойствами чугунов? | |

2

| Наименование | Виды чугунов | | |
|---------------------------|--------------|--|--|
| | | | |
| Форма графитных включений | | | |
| Маркировка | | | |
| Расшифровка маркировки | | | |
| Свойства | | | |
| Область применения | | | |

3

| | |
|-------------------------------------|--|
| Влияние углерода | |
| Влияние серы | |
| Влияние фосфора | |
| Влияние азота, кислорода и водорода | |
| Влияние кремния и марганца | |

1.4 Углеродистые стали

1 Классификация углеродистых сталей по содержанию углерода

2 Классификация углеродистых сталей по назначению

3 Влияние примесей на свойства углеродистых сталей

1

| | I По содержанию углерода | | |
|--------------------|---------------------------------|----|----|
| Название | 1) | 2) | 3) |
| Свойства | | | |
| Область применения | | | |

2

| II По назначению | | Подгруппы | Группы | Свойства | Область применения | Маркировка |
|-------------------------|---------------------------|-----------|--------|----------|--------------------|------------|
| 1 | | | | | | |
| | | | | | | |
| | <i>Область применения</i> | | | | | |
| | | | | | | |
| 2 | | | | | | |

3

| | |
|-------------------------------------|--|
| Влияние углерода | |
| Влияние серы | |
| Влияние фосфора | |
| Влияние азота, кислорода и водорода | |
| Влияние кремния и марганца | |

1.5 Легированные стали

- 1 Назначение и классификация легированных сталей.
- 2 Свойства конструкционных легированных сталей, их маркировка.
- 3 Инструментальные легированные стали, их маркировка.
- 4 Легированные стали с особыми свойствами.

1

| | |
|--|--|
| <i>Легированной сталью</i> называют | |
| В легированной стали должно быть | |
| <i>По назначению</i> легированные стали бывают | |
| | |
| | |

2 Конструкционные легированные стали

| | |
|--|--|
| Легирующие компоненты | |
| Свойства сталей | |
| <i>Чем отличаются от железоуглеродистых конструкционных сталей?</i> | |
| Маркировка | |
| Пример | |

3 Инструментальные легированные стали

| | |
|---|--|
| Легирующие компоненты | |
| Свойства сталей | |
| <i>Чем отличаются от железоуглеродистых инструментальных сталей?</i> | |
| Маркировка | |
| Пример | |

| | | |
|---|--|--|
| Стали с особыми свойствами | | |
| Легирующие компоненты | | |
| Свойства сталей | | |
| Чем отличаются от железоуглеродистых конструкционных сталей? | | |
| Маркировка | | |
| Пример | | |

Домашнее задание:

- выучить темы 1.3-1.5;.
- заполнить рабочую тетрадь;
- Ответьте на вопрос;

1) *В чем разница между сталями и чугунами? Сравните их свойства.*

2) *В чем сущность легирования сталей? Зачем выполняют легирование?*

- подготовится к семинару «Основы металловедения».

1.6 Твердые сплавы

1 Понятие «твердые сплавы».

2 Виды твердых сплавов.

3 Металлокерамические твердые сплавы.

1

Твердыми сплавами называют - _____

Карбидам свойственна _____

2

| | Виды твердых сплавов | | |
|---------------------------|----------------------|--|--|
| <i>Название</i> | | | |
| <i>Область применения</i> | | | |
| <i>Разновидности</i> | | | |

| Название сплава | Состав | Свойства | Область применения |
|-----------------|--------|----------|--------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| Виды металлокерамических твердых сплавов | | | |
| Типы | | | |
| Особенности маркировки | | | |
| Свойства | | | |
| Способы получения изделий из металлокерамических сплавов | | | |

| <i>Марки металлокерамических твердых сплавов</i> | <i>Область применения</i> |
|--|---------------------------|
| | |
| | |
| | |

1.7 Сплавы цветных металлов

1 Сплавы на медной основе.

2 Алюминиевые сплавы.

3 Сплавы на основе магния.

4 Титановые сплавы.

1

| Медные сплавы | | |
|--------------------|--|--|
| Название сплава | | |
| Состав | | |
| Маркировка | | |
| Свойства | | |
| Область применения | | |

2

| Алюминиевые сплавы | | | | |
|------------------------|--|--|--|--|
| Достоинства применения | | | | |
| Виды | | | | |
| | | | | |
| Название | | | | |
| Свойства | | | | |

| | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|
| Область применения | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|

3

| Магниевые сплавы | | |
|---------------------------|---------------------------|--------------------|
| Виды | | |
| Особенности | | |
| Область применения | | |
| Примеры магниевых сплавов | Состав и свойства сплавов | Область применения |
| | | |
| | | |

4

| Титановые сплавы | |
|---|--|
| Свойства титана | |
| Область применения титана | |
| Легирующие компоненты титановых сплавов | |
| Область применения титановых сплавов | |

Домашнее задание:

- выучить темы 1.6-1.7;
- заполнить рабочую тетрадь;
- продолжить подготовку к семинару «Основы металловедения»
- ответьте на вопросы:

1) *Какими свойствами должен обладать сплав для изготовления масло и бензобаков? Назовите, какие сплавы владеют этими свойствами.*

2) *Какие сплавы используют для изготовления изделий, работающих при низких температурах и владеющих высокой пластичностью?*

3) *Какие сплавы можно использовать для изготовления разрывных контактов электрических аппаратов? Почему?* _____

4) *Какие сплавы подходят для изготовления проводов. Для передачи электрической энергии? Почему?* _____

1.8. Основы термической и химико-термической обработки металлов, сплавов

- 1 *Понятие про термическую обработку.*
- 2 *Изменение структуры металлов при нагревании и охлаждении.*
- 3 *Виды термической обработки.*
- 4 *Поверхностная закалка стали.*
- 5 *Химико-термическая обработка стали.*

1
Термическая обработка металлов – это _____

2

| | |
|--|--|
| При нагревании стали до 727°C | |
| При нагревании до температуры больше 727°C | |

| | |
|--|--|
| Сталь достигает аустенитного состояния | |
| Для ускорения диффузионных процессов в стали | |
| Нагрев стальных деталей под термообработку проводится | |
| Охлаждение стальных деталей при термообработке проводится | |
| От чего зависит скорость охлаждения? | |
| Как влияет скорость охлаждения на свойства стальных деталей? | |

3

| Вид термической обработки | Проведение термической обработки | Цель проведения термической обработки |
|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |

4

| | |
|--|--|
| В каких случаях целесообразно проводить поверхностную закалку? | |
| При поверхностной закалке | |
| Результат проведения поверхностной закалки | |

5

| | | |
|---|----------------------------------|----------------------|
| Цель проведения химико-термической обработки | | |
| Вид химико-термической обработки | Особенности проведения обработки | Результат проведения |
| | | |
| | | |
| | | |

Домашнее задание:

- выучить тему 1.8;.
- заполнить рабочую тетрадь;
- продолжить подготовку к семинару «Основы металловедения»
- ответьте на вопросы:

1) Для каких целей проводят основные виды термической обработки?

2) Из каких операций состоит термообработка?

| | | | | | | |
|----------------|---|--|---|--|---|--|
| Термообработка | = | | + | | + | |
|----------------|---|--|---|--|---|--|

3) Какие свойства получают у металлов после проведения химико-термической обработки?

4) Какими способами можно улучшить свойства металлов и сплавов?

1.9 Коррозия металлов и способы борьбы с ней

- 1 Понятие коррозия металлов, ее классификация.
- 2 Электрохимическая коррозия.
- 3 Химическая коррозия.
- 4 Атмосферная коррозия
- 5 Способы борьбы с коррозией.

1

| | |
|--|--|
| Коррозией металлов и сплавов называют | |
| Примеры коррозии металлов и сплавов | |

| Классификация | |
|---|--|
| <i>По типу коррозионного процесса</i> | |
| | |
| <i>По виду коррозионной среды</i> | |
| | |
| | |
| <i>По характеру коррозионных разрушений</i> | |
| | |
| | |
| | |
| Что является мерой коррозионной стойкости металла? | |
| Что влияет на скорость коррозионного процесса в металлах? | |
| Назовите самую опасную коррозию в металлах? Почему? | |

2

| | |
|---|--|
| Электрохимической коррозией называют | |
| Чем обусловлена электрохимическая коррозия? | |
| Как происходит электрохимическая коррозия? | |

| | |
|---|--|
| Когда и где может встречаться электрохимическая коррозия? | |
| Как избежать электрохимической коррозии? | |

3

| | |
|---|--|
| Химической коррозией называют | |
| Как проявляется химическая коррозия? | |
| Приведите примеры химической коррозией. | |
| Пример чистой химической коррозии | |

4

| | |
|---------------------------------------|--|
| Атмосферная коррозия | |
| Где встречается атмосферная коррозия? | |

5

| | |
|---|--|
| Какие способы защиты металлических изделий от коррозии были рассмотрены в предыдущих лекциях? | |
|---|--|

| Способы защиты от коррозии | Способы реализации защиты от коррозии | Особенности применения |
|----------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Домашнее задание:

- выучить тему 1.9;.
- заполнить рабочую тетрадь;
- подготовиться к семинару «Основы металловедения» по всему 1 разделу
- ответьте на вопросы:

1) *Назовите основные виды коррозии? Приведите их примеры.*

Семинарское занятие

Тема: Основы металловедения

Вопросы к семинару:

- Строение и свойства металлов, сплавов.
- Сплавы железа с углеродом, их виды, маркировка, свойства, область применения.
- Основы термической и химико-термической обработки.
- Способы борьбы с коррозией.

ПРОБЛЕМНЫЕ ЗАДАНИЯ К СЕМИНАРСКОМУ ЗАНЯТИЮ

- Какими свойствами должен владеть материал для изготовления корпусов автомобилей? Какие металлы или сплавы владеют этими свойствами? Какими способами можно улучшить свойства материала для увеличения срока службы?
- Какими свойствами должен владеть материал для изготовления режущего инструмента? Какие металлы, сплавы владеют этими свойствами? Какими способами можно улучшить свойства материала для увеличения срока службы?
- Какими свойствами должен владеть материал для изготовления коленчатых валов автомобилей и судовых двигателей? Какие металлы или сплавы владеют этими свойствами? Какими способами можно улучшить свойства материала для увеличения срока службы?

ПЛАН СЕМИНАРСКОГО ЗАНЯТИЯ

1 Организационный момент – 5 мин.

2 Актуализация опорных знаний – 15 мин

2.1 Фронтальный опрос «Мозговой штурм»

На вопросы необходимо быстро дать ответ. За правильный полный ответ студент получает 2 балла, при дополнении - до 1 балла. Когда при опросе студент не знает ответ, баллы может получить другой студент, который знает правильный ответ на поставленный вопрос.

2.2 Подведение итогов.

3 Основная часть – 50 мин

3.1 Сообщение «Исторические сведения и положения науки металловедение».

3.2 Решение проблемных вопросов. За участие в решении проблемных заданий за каждый правильный полный ответ студенты могут получить до 3 баллов, за дополнения по 1-2 балла.

3.3 Игра «Отгадайка». За участие в игре студент отгадывающий задание и давший правильный ответ 3 балла, за правильные подсказки по 2 балла

3.4 Исследовательская работа «Исследование народной мудрости в пословицах про металлы и их свойства», подготовленных студентами. В работе необходимо привести пословицы про металлы и сплавы, их свойства, в которых раскрываются жизненные мудрости с использованием свойств конструкционных материалов.

4 Подведение итогов семинара – 10 мин

4.1 Итоги основной части .

4.2 Итоги семинара и выставление оценок.

Критерии оценивания

Студенты получают оценки по следующей шкале: 12 и более баллов – это “5”, 10-11 баллов – это “4”, 9-7 баллов – “3”, меньше 7 баллов – “2”

Литература:

Обязательная:

- 1 Конструкционные и электротехнические материалы. Под редакцией В.А. Филикова. –М.: Высшая школа, 1990. – 296 с.
- 2 Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы. –М.: Высшая школа. 1980. – 360 с.
- 3 Учебное пособие «Материаловедение». Под редакцией Левицкой О.И. Харцызск, 2016 г

Дополнительная

- 4 Терехов В.К. Металловедение и конструкционные материалы. –М.: Высшая школа, 1981. – 223 с.

Раздел 2 СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

2.1 Литейное производство

- 1 Общие сведения про литейное производство.
- 2 Литейные свойства металлов и сплавов.
- 3 Виды литья
- 4 Производство отливок из чугуна, стали и цветных металлов.
- 5 Возможные дефекты литья и методы контроля качества литых изделий.

1

| | |
|---|--|
| <i>Литейным производством называют</i> | |
| <i>Технологические операции литейного производства:</i> | |
| <i>Литые заготовки можно обрабатывать</i> | |
| <i>Достоинства заготовок, полученных путем литья</i> | |
| <i>Недостатки:</i> | |

2

| | |
|--|-----------------------|
| <i>Литые заготовки изготавливают</i> | |
| <i>Выбор материала для изготовления деталей машин или аппаратов зависит от</i> | - - - - - |

| | |
|---|-----------------------|
| Пригодность металла или сплава для производства отливок характеризуются | - - - - - |
| Наименование свойства | Определение |
| | |
| | |
| | |

3

| | | | |
|-------------------------|--|----------------------|-------------|
| Виды литья отличаются - | | | |
| | | Характеристика литья | |
| Виды литья | | | Достоинства |
| | | | Недостатки |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|--|--|-------------|------------|
| | | | |
| | | | |
| | | Достоинства | Недостатки |

4

| Материал для литья заготовок | Особенности литья | Оборудование для литья |
|------------------------------|-------------------|------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| ← Виды брака → | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| | |
| | |
| Распространенные виды брака | |
| Последовательность контроля качества | 1) 2) 3) 4) 5) |

Домашнее задание:

- доработать опорный конспект по теме 2.1, выучить теоретический материал;
- самостоятельно заполнить опорный конспект по теме 2.5 «Электрофизические и электрохимические способы обработки»;
- ответить на вопросы:

1) Когда целесообразно изготавливать изделия из металлов и сплавов литьем?

2) В чем существенное отличие литья от других способов обработки металлов и сплавов?

2.2 Обработка металлов давлением

- 1 Сущность процессов и основные способы обработки металлов давлением.
- 2 Влияние обработки давлением на структуру и свойства металлов
- 3 Прокатка
- 4 Холодная прокатка цветных металлов.
- 5 Сущность процесса волочения
- 6 Прессование
- 7 Ковка, штамповка.

1 Обработка металлов давлением (ОМД) основана на _____

Достоинства:

1 _____

2 _____

| | |
|---|--|
| Заготовки для деталей, полученные ОМД, принято называть | |
| Исходные заготовки для крупных поковок служат | |
| Заготовки для мелких поковок получают | |
| В современном производстве используют такие виды ОМД | |
| | |
| | |
| | |

2

| | |
|---|----------|
| ОМД вызывает изменение | |
| Возможные структурные изменения при ОМД | называют |
| | |
| | |
| В холодном состоянии ОМД поддаются | |
| В нагретом состоянии | |
| Для нагрева металла при ОМД используют | |

3

| | |
|-----------------------|--|
| Прокатка - это | |
|-----------------------|--|

| | |
|-------------------------|--|
| Цель прокатки | |
| Схема прокатки |  |
| Сортамент проката | 1 |
| | 2 |
| | 3 |
| | 4 |
| | 5 |
| Особенности прокатки | |
| Прокатка осуществляется | |
| Виды прокатных станов | |

4

| | |
|---|--|
| Особенности проведения холодной прокатки | |
| Какие материалы можно использовать при холодной прокатке? | |

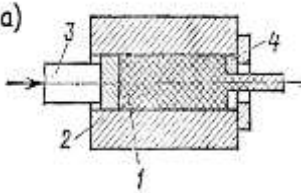
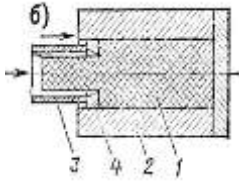
| | |
|--|--|
| Какие термические операции необходимо использовать при холодной прокатке? Зачем? | |
| Холодная прокатка лент из алюминиевых сплавов проводится | |
| Холодная прокатка изделий из меди проводится | |
| Зачем необходимо при прокатке меди и алюминия использовать жидкое масло? | |

5

| | |
|-------------------------------------|--|
| Процесс <i>волочения</i> основан | |
| Исходный материал для волочения | |
| Особенности осуществления волочения | |
| Схема волочения | |
| Волочение применяют | |

| | |
|--|--|
| Волочение осуществляют | |
| Для волочения проволоки используют | |
| Процесс изготовления проволоки состоит из следующих операций | |

6

| | |
|------------------------------------|---|
| Процесс <i>прессования</i> состоит | |
| Виды прессования |  |
| |  |
| Прессование является | |
| Прессование осуществляется | |
| Прессование применяют | |

7

Ковка – это процесс _____

| Ковка бывает | | |
|-------------------------------------|--|--|
| Название | | |
| Каким оборудованием осуществляется? | | |
| Когда используется? | | |
| Ковка применяется для | | |
| Технологические операции ковки | | |

| | |
|---|--|
| Штамповка - это | |
| Штампы бывают | |
| | |
| Горячая штамповка осуществляется | |
| От чего зависит выбор оборудования при штамповке? | |
| Достоинства горячей штамповки | |
| | |
| Недостатки | |
| | |

Домашнее задание:

- изучить опорный конспект по теме 2.2;
- самостоятельно заполнить опорный конспект по теме 2.5 «Электрофизические и электрохимические способы обработки»;
- начать готовиться к обязательной контрольной работе по разделу 2;
- ответить на вопросы:

1) *Из каких материалов получают детали при обработке металлов давлением? Почему?*

2) *Какими существенными преимуществами обладают изделия полученные ОМД по сравнению с другими способами обработки металлов и сплавов?*

2.3 Обработка металлов резаньем

1 Общие сведения про обработку металлов резаньем.

2 Режущий инструмент.

3 Обработка на токарных станках.

4 Обработка на сверлильных станках

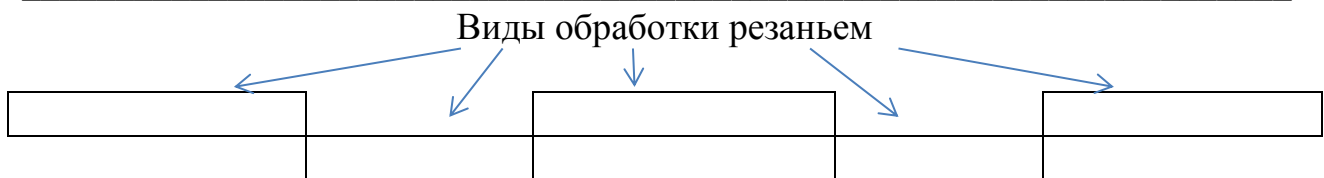
5 Обработка на фрезерных станках.

6 Обработка шлифованием.

7 Станки с числовым программным управлением

1 Процесс резанья металлов состоит _____

Характерным признаком резанья является _____



Обработка металлов резаньем осуществляется _____

Ответы на вопросы темы необходимо привести в форме таблиц 2.3.1 и 2.3.2

.

Таблица 2.3.1 – Обработка металлов на металлорежущих станках.

| Основные виды обработки | Назначение | Металлорежущий станок | Режущий инструмент | Главное движение | Движение подачи | Виды металлорежущих станков | Основные детали станков |
|-------------------------|------------|-----------------------|--------------------|------------------|-----------------|-----------------------------|---|
| | | | | | | | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 |
| | | | | | | | |

| Основные виды обработки | Назначение | Металлорежущий станок | Режущий инструмент | Главное движение | Движение подачи | Виды металлорежущих станков | Основные детали станков |
|-------------------------|------------|-----------------------|--------------------|------------------|-----------------|-----------------------------|---|
| | | | | | | | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| | | | | | | | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| | | | | | | | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |

Таблица 2.3.2 – Режущий инструмент

| Определение | Условия работы инструментальных материалов | Виды инструментальных материалов. | Состав материалов. | Свойства материалов | Инструмент, который изготавливают из инструментальных материалов. |
|-------------|--|-----------------------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | Требования к свойствам инструментальных материалов | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Домашнее задание:

- изучить опорный конспект по теме 2.3;
- самостоятельно заполнить опорный конспект по теме 2.5 «Электрофизические и электрохимические способы обработки»;
- начать готовиться к обязательной контрольной работе по разделу 2;
- ответить на вопросы:

1) *Какие силы необходимо преодолеть режущему инструменту в процессе обработки резаньем металлической заготовки?*

2 *Для осуществления процесса резанья необходимо иметь _____ движение резания и движение _____.*

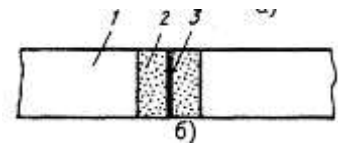
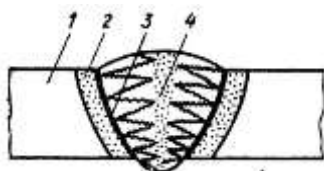
3) *Приведите назначение движения подачи и главного движения резанья*

2.4.1 Сварка металлов и сплавов.

1. *Общие сведения про сварку металлов.*
2. *Дуговая сварка.*
3. *Электрошлаковая сварка.*
4. *Газовая сварка.*
5. *Контактная сварка.*
6. *Особенные способы сварки.*

1 Сварка – это _____

В зависимости от состояния металла в сварочной зоне разделяют на две группы способов сварки



На рисунках обозначено

- 1
- 2
- 3
- 4

- 1
- 2
- 3

Способы сварки

1 _____

2 _____

1.1 _____

2.1 _____

1.2 _____

2.2 _____

1.3 _____

2.3 _____

1.4 _____

2.4 ультразвуковая

1.5 электродуговая

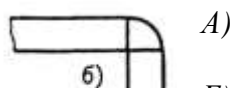
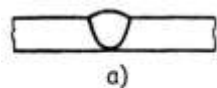
2.5 взрывом

1.6 лазерная

ДОСТОИНСТВА.

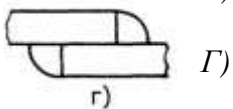
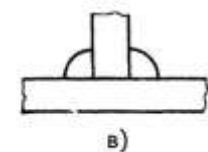
НЕДОСТАТКИ.

ВИДЫ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ.



А)

Б)



В)

Г)

Таблица 2.4.1 – ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ СВАРКИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ.

| Способ сварки | Особенности сварки | Область применения | Оборудование для сварки | Достоинства и недостатки |
|---------------|--------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | |

| Способ сварки | Особенности сварки | Область применения | Оборудование для сварки | Достоинства и недостатки |
|---------------|--------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | |

Домашнее задание:

- изучить опорный конспект по теме 2.4.1;
- самостоятельно заполнить опорный конспект по теме 2.5 «Электрофизические и электрохимические способы обработки»;
- начать готовиться к обязательной контрольной работе по разделу 2;
- ответить на вопросы:

1) Схемы каких видов сварки приведены на рисунках?. Приведите, что обозначено цифрами?

| | |
|--|--|
| | <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11</p> |
| | <p>1 2 3 4 5 6 7 8</p> |
| | <p>1 2 3 4 5 6 7 8</p> |

| | |
|-----------|-----------------------|
| <p>a)</p> | 1 2 3 4 5 |
| <p>б)</p> | 1 2 3 4 |
| <p>в)</p> | 1 2 3 4 |

2.4.2 Пайка металлов

1 Общие сведения про пайку металлов и сплавов

2 Способы пайки.

3 Классификация припоев.

4 Технология пайки.

1 Пайкой металлов называют

Образование паянного соединения происходит в результате _____

| | |
|--|--|
| Отличие пайки от сварки | |
| Требования к процессу паяния | |
| Паять можно детали из | |
| Достоинства пайки в сравнении со сваркой | |

2

| | | |
|--|--|--|
| Способы паяния в зависимости от источника нагрева | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| Классификация припоев | |
|-----------------------|--------|
| I | 1 |
| | 2 |
| II | 1 |
| | 2 |
| | 3 |
| | 4 |
| | 5 |
| III | 1 |
| | 2 |
| IV | 1 |
| | 2 |
| | 3 |
| | 4 |
| | 5 |
| | 6 |
| | 7 |
| | и т.д. |
| VI | 1 |
| | 2 |
| | 3 |
| | 4 |
| | 5 |
| | 6 |
| VII | 1 |
| | 2 |
| | 3 |
| | 4 |
| | 5 |
| | 6 |

| | |
|--|--|
| От физических свойств припоя (и от чистоты кромок) зависит | |
| Флюсы применяют при паянии для | |
| Виды флюсов | |

| | | |
|--|--|--|
| Технология паяния мягким припоем | | |
| | | |
| | | |
| При паянии твердым припоем | | |
| К автоматизированным и механизированным методам паяния относят | | |

Домашнее задание.

- изучить опорный конспект по теме 2.4.1;
- самостоятельно заполнить опорный конспект по теме 2.5 «Электрофизические и электрохимические способы обработки»;
- начать готовиться к обязательной контрольной работе по разделу 2;
- ответить на вопросы:

1) Расшифруйте маркировку припоев

| | | | |
|---------|--|---------|--|
| ПОС61-П | | ПОС90 | |
| ПСр-2,5 | | ПОСИС-1 | |
| АВИА-1 | | АВИА-2 | |
| ПМЦ | | ПСр36 | |

2) Что представляют собой контактолы и в чем их назначение?

2.5 Электрофизические и электрохимические способы обработки металлов

1 Общие сведения про электрофизические и электрохимические методы обработки

2 Общая характеристика основных электрофизических и электрохимических способов обработки.

3 Виды электроэрозионной обработки:

А) Электроискровая обработка.

Б) Электроимпульсная обработка.

В) Электроконтактно-дуговая обработка.

Г) Анодно-механическая обработка.

1

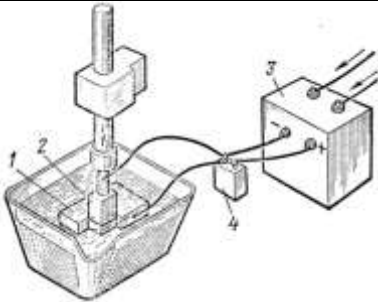
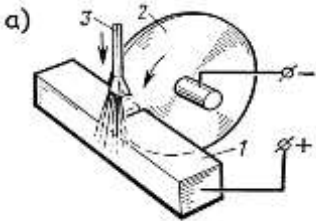
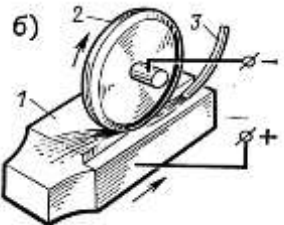
| | |
|--|--|
| Электрофизические и электрохимические методы размерной обработки основаны на | |
| Характерные особенности | |
| | |
| | |
| Достоинства станков для электрической обработки | |
| Применение станков электрофизической и электрохимической обработки | |

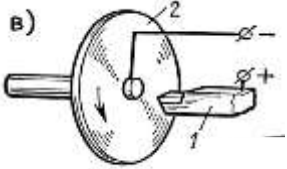
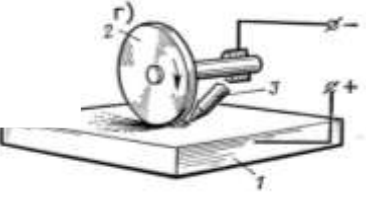
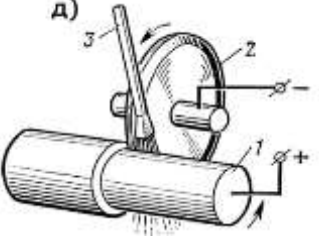
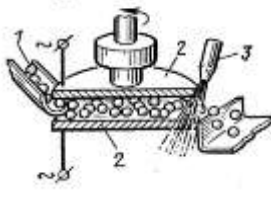
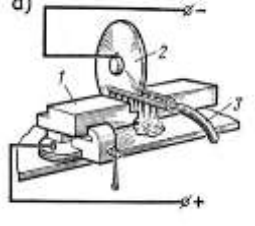
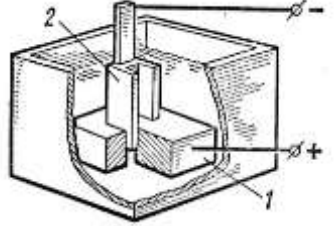
2

| | | |
|---|---|--|
| В зависимости от физико-химических процессов методы делятся | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |
| | 4 | |

| | | |
|---|--|--|
| Недостатки электрофизических и электрохимических способов обработки | | |
|---|--|--|

3

| | |
|---|--|
| Электроискровая обработка основана на | |
|  | |
| Электроимпульсная обработка основана на | |
| Область применения способа | |
| Процесс электроимпульсной обработки | |
| Электроконтактно-дуговая обработка основана на | |
| <p>а)</p>  | |
| <p>б)</p>  | |

| | |
|--|--|
|  <p>Diagram b) shows a rotating disc (2) and a brush (1) with electrical connections for anode (-) and cathode (+).</p> | |
|  <p>Diagram g) shows a rotating disc (2) on a base (1) with electrical connections for anode (-) and cathode (+).</p> | |
|  <p>Diagram d) shows a rotating disc (2) on a cylindrical base (1) with a brush (3) and electrical connections for anode (-) and cathode (+).</p> | |
|  <p>Diagram e) shows a rotating disc (2) on a base (1) with a brush (3) and electrical connections for anode (-) and cathode (+).</p> | |
| <p>Анодно-механическая обработка основана на</p> | |
|  <p>Diagram a) shows a rotating disc (2) on a base (1) with a brush (3) and electrical connections for anode (-) and cathode (+).</p> | |
|  <p>Diagram showing a rotating disc (2) on a base (1) with a brush (3) and electrical connections for anode (-) and cathode (+).</p> | |

Раздел 3 МАГНИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1 Основные характеристики магнитных материалов

1 Основные характеристики магнитных материалов.

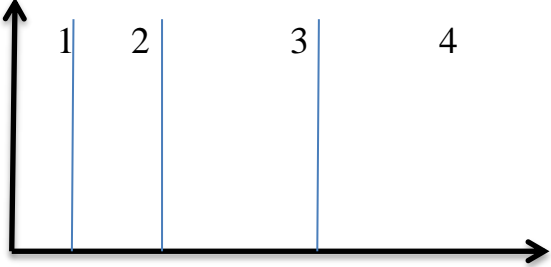
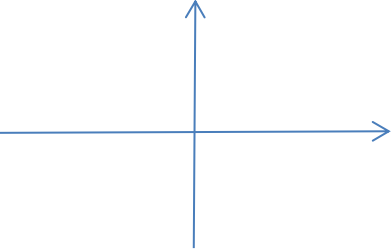
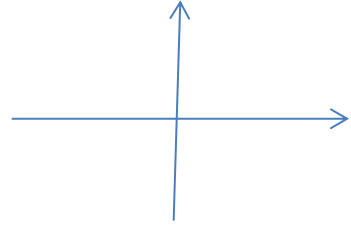
2 Процесс намагничивания

3 Классификация магнитных материалов

1

| | | |
|---|---|--|
| По особенностям магнитных свойств все магнитные материалы делятся | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |

| | | |
|--|--|-----|
| Магнитные свойства материалов связаны с | | |
| Элементарными магнетиками тела являются | | |
| Намагниченность данного вещества | | где |
| Относительная магнитная проницаемость | | где |
| <i>Для диамагнетиков</i> | | |
| <i>Для парамагнетиков</i> | | |
| <i>Для ферромагнетиков</i> | | |
| Точка Кюри | | |

| | |
|---|--------------------------------|
| Современная теория ферромагнетизма определяет | |
| Домены – это особенные области, в которых | |
| При приложении внешнего магнитного поля в материале происходит | |
|  | <p>1- 2- 3- 4-</p> |
| Петля гистерезиса - это | |
|  | |
|  | |
| Циклическое перемагничивание материалов происходит с | |
| Потери на один цикл перемагничивания зависят от | |
| Потери на вихревые токи - | |
| Потери на вихревые токи зависят от | |

| | |
|--|--|
| Как изготавливают сердечники электромагнитов, работающих в переменных полях для уменьшения потерь на вихревые токи? | |
|--|--|

3

| <i>Материалы</i> | Магнитомягкие | Магнитотвердые |
|----------------------------|---------------|----------------|
| <i>Определение</i> | | |
| <i>Основные свойства</i> | | |
| <i>Область применения</i> | | |
| <i>Способ изготовления</i> | | |

Домашнее задание:

- доработать опорный конспект по теме 3.1, выучить теоретический материал;
- самостоятельно заполнить опорный конспект по теме 3.2 «Магнитомягкие материалы» и 3.3 «Магнитотвердые материалы»;
- подготовится к защите лабораторной работы «Исследование свойств магнитных материалов»
- ответить на вопросы:

1) *Какие параметры можно определить по петле гистерезиса?*

2) *Назовите основные отличия между магнитомягкими и магнитотвердыми материалами?*

3.2 Магнитомягкие материалы

Магнитомягкие материалы используют в производстве электрических машин, трансформаторов, разных аппаратов и приборов. Как правило, изготавливают их либо в листах, либо в рулонах (тонкие материалы), кроме того некоторые магнитомягкие сердечники изготавливают прессованием из низкокоэрцитивного магнитного порошка

Таблица 3.1 – Основные свойства и область применения магнитомягких материалов

| Материал | Область применения | Состав, способ изготовления | Основные свойства |
|----------|--------------------|-----------------------------|-------------------|
| | | | |

3.3 Магнитотвердые материалы

Магнитотвердые материалы используют как постоянные магниты, создающие собственное магнитное поле в машинах малой мощности, в разных аппаратах и приборах. В ряде случаев используются как очень мелкие детали. Некоторые магнитотвердые материалы могут обрабатываться обычными металлургическими приёмами – ковкой, литьем; из других из-за особенностей их свойств можно получить детали только металлокерамическим или металлопластичным способом.

Таблица 3.2 – Свойства и область применения магнитотвердых материалов.

| Материал | Область применения | Состав, способ изготовления | Основные свойства |
|----------|--------------------|-----------------------------|-------------------|
| | | | |

Семинарское занятие

Тема: Магнитные материалы

Вопросы к семинару

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Основные характеристики магнитных материалов.

Процесс намагничивания.

Классификация магнитных материалов.

2. МАГНИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Магнитомягкие материалы (электротехническая сталь, пермаллой, альсифер, магнитные сплавы с особыми свойствами, магнитодиэлектрики, магнитомягкие ферриты)

Магнитотвердые материалы (легированная сталь, закаленная на мартенсит, литые магнитотвердые сплавы, магниты из порошков, магнитотвердые ферриты).

ЗАДАНИЕ К СЕМИНАРУ

Заполнить таблицу по темам 3.2 и 3.3 «Магнитные материалы»

ПЛАН СЕМИНАРСКОГО ЗАНЯТИЯ

1 Организационный момент – 5 мин.

2 Актуализация опорных знаний – 15 мин

2.1 Тестовый опрос

Каждому студенту выдается отдельный вариант задания. На задания 1 и 10 нужно привести ответы, задания 2 - 8 имеют несколько ответов и нужно выбрать один правильный, при ответе на задание 9 необходимо назвать, для каких материалов приведены виды петель гистерезиса. За правильные ответы каждый студент получает баллы по следующей шкале.

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Баллы | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |

Максимальное количество полученных баллов – 13. Критерии оценивания:

| Баллы | Оценка |
|----------|--------|
| 13 - 12 | 5 |
| 12 - 10 | 4 |
| 9 - 7 | 3 |
| Меньше 7 | 2 |

Примечание. Для оценок “5” и “4” нужно, чтобы студент дал правильные ответы на все задания с вариантами ответов, а в заданиях, где необходимо самому привести ответ были допущены неточности.

2.2 Анализ ответов студентов

3 Основная часть – 50 мин

3.1 Проверка самостоятельной работы студентов.

Проверка составления таблицы “Свойства и область применения магнитных материалов”.

3.2 Фронтальный опрос по самостоятельной работе.

3.3 Подведение итогов самостоятельной работы. Комментирование ответов. Оглашение результатов тестового опроса.

3.4 Решение проблемных вопросов.

3.5 Комментирование ответов.

4 Подведение итогов семинара – 10 мин

4.1 Итоги тестового опроса. команд.

4.2 Итоги семинара и выставление оценок.

Критерии оценивания.

За каждую часть занятия все студенты получают оценки. В конце занятия выставляется итоговая оценка.

Литература:

Обязательная:

1. Конструкционные и электротехнические материалы. Под редакцией В.А.Филикова. –М.: Высшая школа, 1990. – 296 с.
2. Н.П.Богородицкий. Электротехнические материалы. –Л.: Энергия, 1977. – 352с.
- 3 Учебное пособие «Материаловедение». Под редакцией Левицкой О.И. Харцызск, 2016 г

Дополнительная:

- 4 Ю.В.Корицкий. Электротехнические материалы. –М.: Энергия, 1968. – 320 с.

Раздел 4 ПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1 Электрические характеристики и свойства проводниковых материалов

1 Классификация проводниковых материалов

2 Электрические характеристики проводниковых материалов.

3 Факторы, влияющие на величину удельного сопротивления.

1

| Классификация проводниковых материалов | | | |
|---|---|----------|--|
| I По физической природе | 1 | | |
| | 2 | | |
| | 3 | | |
| II По удельному электрическому сопротивлению ρ | 1 | $\rho =$ | |
| | 2 | $\rho =$ | |
| | 3 | | |
| | | | |

2

| Электрические характеристики проводниковых материалов | | |
|---|----------------------------|---------------------|
| Название | Формула, единицы измерений | Расшифровка формулы |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| Термопарой называется | | |

| | |
|--|--|
| Удельное сопротивление металла связано с | |
| Удельное сопротивление зависит от | |
| | |
| | |

Домашнее задание:

- доработать опорный конспект по теме 4.1, выучить теоретический материал;
- подготовится по теоретическому материалу темы 4.1 к защите лабораторной работы «Исследование свойств проводниковых материалов»;
- ответить на вопросы:

1) *От чего зависит электрическое сопротивление проводника?*

2) *Чтобы оценить электропроводимость того или иного материала, что нужно определить?*

3 *Определите проводимость проводника, если его сопротивление равно 5 Ом?*

4 *Как определить длину мотка медной проволоки, не разматывая его?*

5 *Длину и диаметр проводника увеличили в 2 раза. Как изменилась его проводимость?*

6 *Зависит ли сопротивление катушки, изготовленной из медного провода от величины приложенного напряжения? Почему?*

7 *Обмотка трансформатора, изготовленная из медного провода, в нерабочем состоянии при температуре 15°C имела сопротивление 2 Ом. В ходе работы сопротивление ее стало равным 2,48 Ом. Определите температуру обмотки в рабочем состоянии. Температурный коэффициент меди $0,004\ 1/^{\circ}\text{C}$.*

4.2 Материалы высокой электрической проводимости

1 Характеристика материалов высокой проводимости

2 Материалы высокой проводимости, их свойства и область применения:

А) Серебро;

Б) Медь;

В) Алюминий.

3 Биметаллические и сталеалюминовые провода.

4 Сверхпроводники и криопроводники: химический состав, свойства и область применения.

1

| | |
|---|--|
| Требования к проводниковым материалам | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| К материалам высокой проводимости относятся | |
| | |
| | |
| Для улучшения свойств металлов и их сплавов | |

2

| | Серебро | Медь | Алюминий |
|---------------------|---------|------|----------|
| Физические свойства | | | |
| Основные свойства | | | |

| | | | |
|------------------------|--|--|--|
| Достоинства применения | | | |
| Недостатки применения | | | |
| Область применения | | | |

3

| | | |
|--|--|--|
| Для уменьшения расхода цветных металлов в проводниковых конструкциях выгодно применять | | |
| Конструкция | | |
| Способы получения | | |
| Свойства | | |
| Область применения | | |

4

| | |
|--|--|
| <i>Сверхпроводимость</i> - это | |
| Температура сверхпроводникового перехода - это | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Явление сверхпроводимости - | |
| <i>Сверхпроводники - это</i> | |
| Область применения сверхпроводников | |
| Криопроводники - это | |
| Область применения криопроводников | |

Домашнее задание:

- доработать опорный конспект по теме 4.2, выучить теоретический материал;
- подготовиться к семинару «Проводниковые материалы» ;
- используя данные справочной литературы и учебника, заполните таблицу.

| Характеристики | Серебро | Медь | Алюминий |
|--|---------|------|----------|
| Плотность, кг/м ³ | | | |
| Температура плавления, °С | | | |
| Температурный коэффициент удельного электрического сопротивления, 1/°С | | | |
| Разрушающее напряжение при растяжении, Н/м ² | | | |
| Относительное удлинение, % | | | |
| Удельное электрическое сопротивление, Ом м | | | |
| Проводимость, См | | | |

- ответить на вопросы:

1) Почему по сравнению с алюминием и медью серебро находит ограниченное применение?

2) Правильно ли выражение «Биметалл имеет такую же проводимость как и медь»? Почему?

4.3 Материалы высокого электрического сопротивления

1 Сплавы с большим удельным сопротивлением

2 Проводниковые резистивные материалы

А) Проволочные резистивные материалы;

Б) Материалы для электронагревательных элементов.

3 Материалы для термопар.

1

| | |
|---|--|
| К сплавам с большим удельным сопротивлением относятся | |
| Применяются для изготовления | |
| Сплавы с большим удельным сопротивлением должны обладать | |
| В качестве материалов высокого электрического сопротивления применяют | |
| По назначению делятся | |
| | |
| | |

2

| | | |
|--|---|-------------------|
| Проводниковые резистивные материалы делят на |  | |
| |  | |
| Проволочные резистивные материалы | Манганин | Константан |
| Состав | | |
| Свойства | | |
| Область применения | | |

| | | | |
|--|---------------|------------------|-------------------------|
| Для нагревательных элементов применяют | | | |
| Нагревостойкие материалы | нихром | низельбер | фехрали, хромали |
| Состав | | | |
| Свойства | | | |
| Область применения | | | |

3

| | |
|--|--|
| Для изготовления термопар широко используют такие сплавы | |
| Свойство сплавов для термопар | |
| Виды термопар | |
| Сверхпроводниковые материалы, имеющие значительный коэффициент термо-ЭДС так же используют | |

Домашнее задание:

- доработать опорный конспект по теме 4.3, выучить теоретический материал;
- подготовиться к семинару «Проводниковые материалы» ;
- используя данные справочной литературы и учебника, заполните таблицу.

| Характеристики | Манганин | Константан | Нихром | Фехрали | Хромали |
|---|----------|------------|--------|---------|---------|
| Плотность, кг/м ³ | | | | | |
| Температура плавления, °С | | | | | |
| Температурный коэффициент линейного расширения, 1/°С | | | | | |
| Разрушающее напряжение при растяжении, Н/м ² | | | | | |
| Относительное удлинение, % | | | | | |
| Удельное электрическое сопротивление, Ом м | | | | | |

4.4 Проводниковые материалы и сплавы разного назначения

1 Контактные материалы

2 Металлокерамика, свойства и область применения.

3 Электротехнический уголь и способы из него.

4 Припой

5 Флюсы

1 **Электрическим контактом** называют

| Виды контактов | Требования к контактному соединению | Область применения |
|----------------|-------------------------------------|--------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

2

| | |
|---|--|
| Металлокерамика в электротехнике применяется для изготовления | |
| Способы изготовления | |

| | |
|---|--|
| Компоненты для изготовления металлокерамических контактов выбирают исходя из условий: | |
| Свойства металлокерамических контактов | |

3

| | |
|---|--|
| Электротехнический уголь относится | |
| Сырьем для изготовления служат | |
| Способы получения изделий из электротехнического угля | |
| Область применения | |

4

| | |
|---|--|
| Припой для паяния проводниковых изделий должны отвечать следующим требованиям | |
|---|--|

| | | |
|--|----|--|
| Припои по температуре плавления делят | 1) | |
| | 2) | |
| Изделия на основе алюминия и его сплавов паяют | | |
| Магний и его сплав паяют | | |
| Изделия из коррозионно-стойких и жаропрочных сплавов паяют | | |

5

| | |
|--|--|
| Процессу паяния мешают, снижают качество | |
| Флюсы - это | |
| Флюсы применяют | |
| Флюсы не должны | |
| Флюсы должны | |
| Широко применяемыми флюсами являются | |

Домашнее задание:

- доработать опорный конспект по теме 4.4, выучить теоретический материал;
- подготовиться к семинару «Проводниковые материалы» ;
- используя данные справочной литературы и учебника, заполните таблицу.
- ответьте на вопросы:

1) Назовите особенности угольных изделий:

2) Приведите отличительные особенности электроугольных электродов.

3) Приведите примеры в электротехнических изделиях применения разных видов контактов. Из каких материалов их целесообразнее изготавливать?

4.5 Провода, шины, кабели

4.5.1 Провода и шины

- 1 Обмоточные провода, их классификация.
- 2 Виды, типы обмоточных проводов, их область применения.
- 3 Установочные провода.
- 4 Монтажные провода
- 5 Провода для воздушных линий электропередач
- 6 Шины и ленты.

1

Обмоточные провода предназначены _____

| | | |
|-----------------------------------|---|--|
| Классификация обмоточных проводов | 1 По материалам, используемых для изготовления токопроводящих жил | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | 2 По виду изоляции | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

2

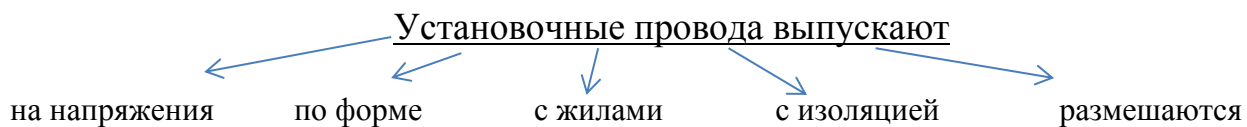
| | |
|--|--|
| Широко применяемыми обмоточными проводами являются | |
| Достоинства их применения | |
| Область применения | |

| Промышленность выпускает эмалированные провода с изоляцией | |
|--|--|
| на основе | |
| с ТИ | |

| Виды обмоточных проводов | Свойства | Область применения | Маркировка |
|--|----------|--------------------|------------|
| Эмалированные провода | | | |
| Провода с волокнистой изоляцией | | | |
| Провода из волокнистой и эмалево-волокнистой изоляцией | | | |
| Провода с бумажной изоляцией | | | |

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Провода с пластмассовой изоляцией | | | |
| Провода с пленочной изоляцией | | | |
| Провода с стекловидной изоляцией | | | |
| Высокочастотные провода | | | |

3 **Установочные провода** предназначены _____



| Виды установочных проводов | Особенности | Маркировка |
|-------------------------------|-------------|------------|
| Провода с резиновой изоляцией | | |

| | | |
|---|--|--|
| Провода с пластмассовой изоляцией | | |
|---|--|--|

4

Монтажные провода предназначены _____

| | | |
|--|---|---|
| По типу изоляции монтажные провода делят на три группы | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |
| Маркировка монтажных проводов | | Например, МР- МРГ- ПМВ- ПМОВ- МГВ- МГСЛ |

5

| | |
|---|--|
| Для воздушных линий электропередач выпускают | |
| Марки М | |

| | |
|----------|--|
| Марки А | |
| Марки Ап | |

6

| | | |
|--------------------------|------|--|
| Медные ленты и шины | ЛММ | |
| | ЛМТ | |
| | ШМТ | |
| | ШММ | |
| | ШМТВ | |
| Алюминиевые шины | ШАТ | |
| | АДО | |
| | АДЗ1 | |
| Шинопроводы представляют | ШМА | |
| | ШРА | |
| | ШРМ | |

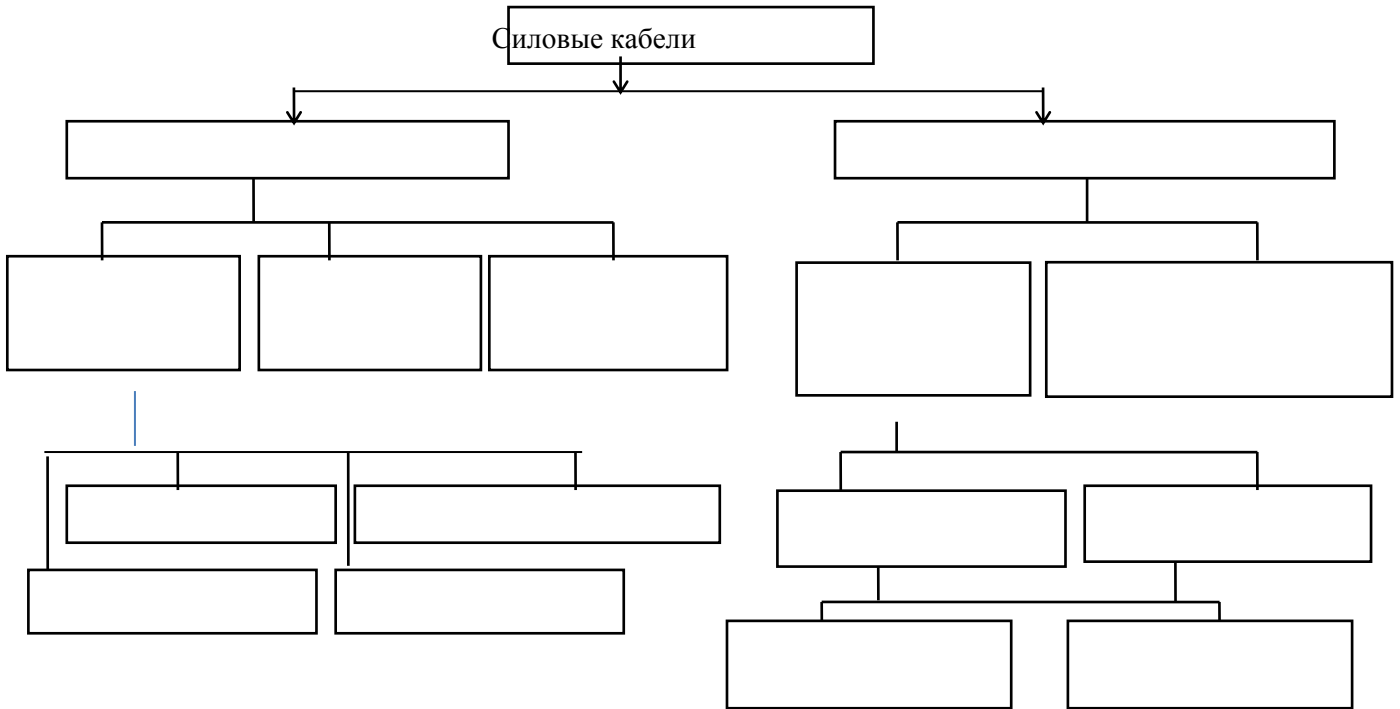
4.5.2 Силовые кабели

- 1 Силовые кабели
- 2 Маркировка силовых кабелей
- 3 Контрольные и специальные кабели
- 4 Волоконно-оптические линии связи

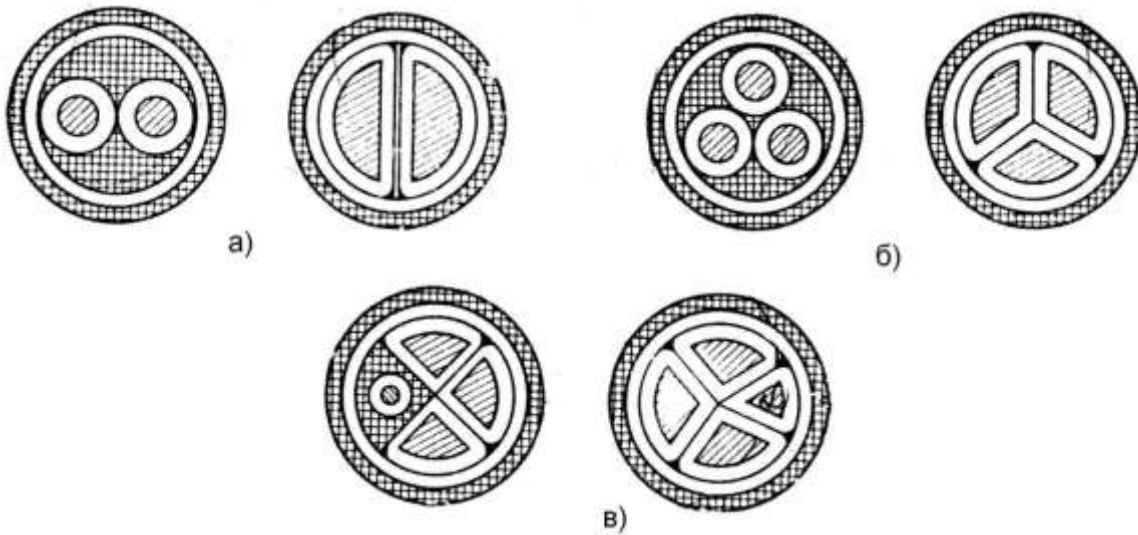
1

Силовые кабели предназначены _____

Классификация силовых кабелей



Виды кабелей низкого напряжения.



| | |
|-----------|--|
| Рисунок а | |
| Рисунок б | |
| Рисунок в | |

| | | | | |
|-----------------------------------|--|-----------------------------------|--------------|--|
| МАРКИРОВКА СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ | | Силовые кабели низкого напряжения | Первая буква | |
| | | | Вторая буква | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | Третья буква | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Последняя буква | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Силовые кабели низкого давления | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Силовые кабели высокого давления | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

3

| | |
|--|--|
| Контрольные кабели предназначены | |
|--|--|

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| Изготавливаются | | |
| Выпускаются | | |
| Виды изоляции | | |
| Маркировка | | |
| <i>Специальные кабели</i> бывают | | |
| По назначению делятся | | |
| | | |
| | | |
| | | |

4

| | | |
|---|--|--|
| Волоконно-оптический кабель (ВОК) является | | |
| Устройство ВОК | | |
| Принцип передачи информации (сигналов) по ВОК | | |
| Виды ВОК | | |
| Достоинства ВОК | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Домашнее задание:

- доработать опорный конспект по теме 4.5, выучить теоретический материал;
- подготовиться к семинару «Проводниковые материалы» ;
- используя данные справочной литературы и учебника, заполните таблицу.
- ответьте на вопросы используя (учебник Л.В. Журавлева «Электроматериаловедение» с 101-115):

1) Назовите основные типы соединения монтажных проводов

2) Приведите названия основных частей силового бронированного кабеля в свинцовой оболочке с бумажной изоляцией жил марки СБ.

3) Приведите названия составных частей установочного провода с резиновой изоляцией марок ПР и ПРГ. Чем они отличаются?

4) Приведите названия основных частей установочных проводов с полихлорвиниловой изоляцией марок ПВ и ППВ. Чем они отличаются?

Семинарское занятие

Тема: Проводниковые материалы

Вопросы к семинару

1 Материалы высокой проводимости и высокого удельного сопротивления.

Материалы высокой проводимости: серебро, медь, алюминий, их свойства и область применения.

Биметалл и сталеалюминиевые провода, их свойства.

Сверхпроводники и криопроводники, особенности применения.

Сплавы высокого сопротивления: манганин, константан, нихром, фехрали, хромали, их состав, свойства и область применения.

2 Проводниковые материалы и сплавы разного назначения.

Контактные материалы.

Металлокерамика, свойства и область применения.

Электротехнический уголь и изделия из него.

Припой, их виды и особенности применения.

Флюсы, их назначения и виды

3 Провода, шины и кабели, их назначение, виды и область применения.

ЗАДАНИЕ К СЕМИНАРУ «Проводниковые материалы»

Задание 1.1

Сформулируйте требования, которым должны отвечать материалы, которые применяют в производстве точных электроизмерительных приборов и образцовых сопротивлений. Какие материалы отвечают этим требованиям?

Задание 1.2

Сформулируйте требования, которым должны отвечать материалы, которые применяют в производстве разных проволочных реостатов. Какие материалы отвечают этим требованиям?

Задание 1.3

Сформулируйте требования, которым должны отвечать материалы, которые применяют для изготовления нагревательных приборов. Какие материалы отвечают этим требованиям?

Задание 1.4

Сформулируйте требования, которым должны отвечать материалы, которые применяют для изготовления термодар. Какие материалы отвечают этим требованиям?

Задание 2.1

Сравните свойства стального, медного и серебряного проводников, при использовании их в качестве жил обмоточных проводов.

Задание 2.2

Сравните свойства алюминиевого, платинового, серебряного проводников при изготовлении шин и шинопроводов.

Задание 2.3

Сравните свойства стального, серебряного, алюминиевого проводников, при изготовлении из них проводов воздушных линий электропередач.

Задание 2.4

Сравните свойства биметаллического и сталеалюминиевого проводов воздушных линий электропередач.

Задание 3.1

Необходимо соединить медные провода. Какие материалы необходимо использовать для соединения и какую последовательность действий этот процесс предусматривает?

Задание 3.2

Необходимо соединить алюминиевые провода. Какие материалы необходимо использовать для соединения и какую последовательность действий этот процесс предусматривает?

Задание 3.3

Необходимо соединить латунные пластины. Какие материалы необходимо использовать для соединения и какую последовательность действий этот процесс предусматривает?

Задание 3.4

Необходимо соединить выводы корпусов микросхем к плате. Какие материалы необходимо использовать для соединения и какую последовательность действий этот процесс предусматривает?

ПЛАН СЕМИНАРА

1 Организационный момент – 5 мин.

Представление четырех конструкторских бюро и их лидеров. (Вся группа предварительно делится на четыре команды).

2 Актуализация опорных знаний – 25 мин

2.1 Блиц опрос

Для повторения пройденного материала необходимо дать ответы на вопросы. Условие – отвечать на поставленные вопросы быстро, кратко, четко по очереди. Когда, кто-то не знает ответ или отвечает неправильно, помогает следующий. Каждый полный, правильный ответ оценивается по 2 балла.

2.2 Анализ ответов студентов.

2.3 Тестовый опрос.

Каждому студенту команды выдается отдельный вариант задания. Каждый вопрос задания имеет несколько ответов и необходимо выбрать правильный. При каждом правильном ответе студент получает 1 балл. Максимальное количество баллов – 6.

3 Основная часть 40 мин

3.1 Решение проблемных задач

При подготовке к семинару каждая команда готовит сообщения по заданию выданному преподавателем.

На данном этапе представитель каждой команды докладывает решение поставленных проблем (до 2 мин). После каждого доклада проводится обсуждение, при котором представители по одному от каждой команды, анализируют доклад и могут предложить свой вариант решения рассматриваемой проблемы. После обсуждения команда, которая готовила доклад, должна согласиться или нет с оппонентами, сделать выводы обсуждения.

При обсуждении одного доклада оценивается работа всех команд и отдельных студентов. Команда и студент, представившие правильный полный ответ, могут получить максимально 3 балла. За неполный ответ или ответ после подсказки – 1 балл. За существенное дополнение, правильное рецензирование - 2 балла

3.2 Подведение итогов решения проблемных задач. Комментирование сообщений и ответов команд.

4 Подведение итогов семинара – 10 мин

4.1 Подведение итогов тестового опроса.

4.2 Подведение итогов семинара.

4.3 Ответы на вопросы студентов

Критерии оценивания

Та команда, которая получила максимальное количество баллов и будет победителем. Студенты получают оценки по следующей шкале: 11 и более баллов – это “5”, 10-9 баллов – это “4”, 8-6 баллов – “3”, меньше 6 баллов – “2”

Литература:

Обязательная:

1. Конструкционные и электротехнические материалы. Под редакцией В.А.Филикова. –М.: Высшая школа, 1990. – 296 с.
2. Н.П.Богородицкий. Электротехнические материалы. –Л.: Энергия, 1977. – 352с.
- 3 Учебное пособие «Материаловедение». Под редакцией Левицкой О.И. Харцызск, 2016 г

Дополнительная:

- 4 Ю.В.Корицкий. Электротехнические материалы. –М.: Энергия, 1968. – 320 с.

Раздел 5 ДИЭЛЕКТРИКИ

5.1 Физические процессы, возникающие в диэлектрике

5.1.1 Электрические характеристики диэлектриков

1 Общие сведения про диэлектрики

2 Электропроводимость диэлектриков

3 Методы определения объемного и поверхностного сопротивления

4 Диэлектрические потери

5 Относительная диэлектрическая проницаемость

1

| | |
|-----------------------------------|----------|
| Диэлектрическими материалами | называют |
| Электроизоляционными материалами | называют |
| Активными диэлектриками являются | |
| Пассивными диэлектриками являются | |

2

| | | |
|--|--|--|
| Ток утечки или сквозной ток | | |
| Ток утечки складывается | | |
| Объемный ток определяется | | |
| Поверхностной ток определяется | | |
| Электропроводимость диэлектриков характеризуется | | |
| Объемное удельное сопротивление | | |

| | | |
|---|--|--|
| Поверхностное удельное сопротивление | | |
| Электропроводимость изоляционных материалов обусловлена | | |
| Электропроводимость изоляционных материалов зависит | | |

3

| | |
|---|--|
| Для определения удельных объемного и поверхностного сопротивлений | |
| ВЭ | |
| ОЭ | |
| ИЭ | |
| | |

4

| | |
|---|------------|
| Диэлектрическими потерями называют | |
| Потери энергии в диэлектрики наблюдаются | |
| Диэлектрические потери характеризуются | |
| Параметр, характеризующий диэлектрические потери | |
| <i>Углом диэлектрических потерь</i> | называется |
| Недопустимо большие диэлектрические потери могут привести | |

| | |
|---|--|
| Материалы, применяемые в качестве электроизоляционных и диэлектрических должны обладать | |
| Диэлектрические потери по их особенностям и физической природе бывают | |
| | |
| | |
| | |

5

| | |
|--|--|
| Под воздействием электрического поля в диэлектрике | |
| Относительная диэлектрическая проницаемость | |

Домашнее задание:

- доработать опорный конспект по теме 5.1.1.
- подготовится к защите лабораторных работ № 3 и 4.
- ответить на контрольные вопросы:

1) Назовите основные электрические параметры электроизоляционных материалов и диэлектриков?

2) Почему важно знать электрические характеристики диэлектриков?

5.1.2 Пробой диэлектрика

- 1 Общая характеристика явления пробоя
- 2 Методы измерения пробивного напряжения
- 3 Виды пробоя диэлектриков

1

| | |
|--|----------------|
| Пробой диэлектрика | |
| <i>Пробивное напряжение</i> | |
| <i>Электрическая прочность диэлектрика - это</i> | |
| Электрическая прочность определяется | |
| Пробой диэлектриков обуславливается | В газообразных |
| | В твердых |
| | В жидких |

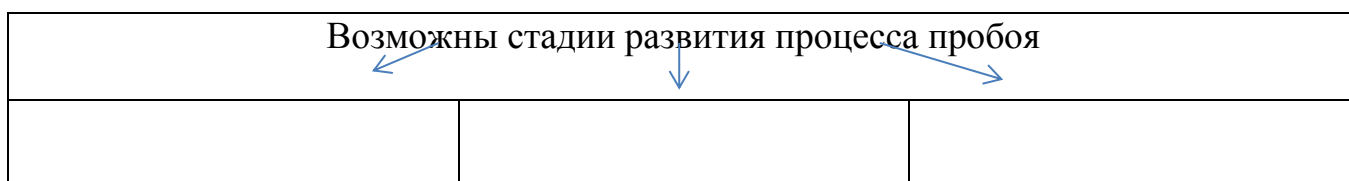
2

| Напряжение пробоя $U_{пр}$ измеряется на испытательных установках | |
|---|---------------------------------------|
| На переменном токе | На постоянном токе |
| <p style="text-align: center;">а)</p> | <p style="text-align: center;">б)</p> |
| Установка состоит: | Установка состоит: |

| | |
|---|--|
| Напряжение пробоя измеряют в такой последовательности | |
| При измерении на постоянном токе | |
| Число измерений при испытании обуславливается | |

3

| | | |
|--------------------------|--|--|
| Виды пробоя диэлектриков | | |
| | | |
| | | |



Домашнее задание:

- проработать опорный конспект по теме 5.1.2.
- подготовится к лабораторной работе № 5
- ответить на контрольные вопросы:

1) Где вы могли наблюдать явление пробоя?

2) Зачем необходимо знать значение электрической прочности диэлектрика и напряжения пробоя?

3) От чего зависит электрическая прочность диэлектриков?

5.2 Механические, тепловые и физико-химические свойства диэлектриков

1 Механические свойства диэлектриков

2 Тепловые свойства диэлектриков

3 Физико-химические свойства диэлектриков

1

| | |
|--|--|
| Механические свойства диэлектриков характеризуются | |
| Способность диэлектриков выдерживать статические нагрузки характеризуется | |
| Способность диэлектриков выдерживать динамические нагрузки характеризуется | |
| <i>Ударная вязкость - это</i> | |
| <i>Стойкость материала и изделия к вибрации</i> | |
| <i>Гибкость материала</i> | |

2

| Тепловые свойства диэлектриков и электроизоляционных материалов | |
|--|--|
| <i>Теплопроводность</i> | |

| | |
|--------------------------------|--|
| <i>Теплоемкость</i> | |
| <i>Температура плавления</i> | |
| <i>Температура размягчения</i> | |
| <i>Термическое расширение</i> | |
| <i>Нагревостойкость</i> | |
| | |
| | |
| <i>Холодостойкость</i> | |
| <i>Стойкость к термоударам</i> | |

3

| | |
|---|--|
| Физико-химические свойства диэлектриков и электроизоляционных материалов | |
| <i>Химическая стойкость</i> | |
| <i>Вязкость</i> | |
| <i>Влагостойкость и влагопоглощение</i> | |
| <i>Водостойкость и водопоглощение</i> | |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Стойкость к ионизирующему излучению | |
| Тропикостойкость | |

Домашнее задание:

- проработать опорный конспект по теме 5.2.
- подготовиться к тестовому опросу по теме 5.2
- ответить на контрольные вопросы:

1) Назовите механические свойства диэлектриков.

2) Приведите значение механических свойств на эксплуатацию диэлектрических и электроизоляционных материалов.

3) Назовите тепловые свойства диэлектриков.

4) Приведите значение электрических свойств на эксплуатацию диэлектрических и электроизоляционных материалов.

5) Назовите физико-химические свойства диэлектриков.

6) Приведите значение физико-химических свойств на эксплуатацию диэлектрических и электроизоляционных материалов.

5.3 Газообразные диэлектрики

1 Особенности использования газообразных диэлектриков

2 Виды газообразных диэлектриков

3 Электропроводимость газообразных диэлектриков

4 Пробой газообразных диэлектриков

1

| | |
|--|--|
| Достоинства применения газообразных диэлектриков | |
| Требования к электроизоляционным газам | |
| | |
| | |
| Использование газообразных диэлектриков зависит | |

2

| Название электроизоляционного газа | Основные свойства | Область применения |
|------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Воздух | | |
| Электроотрицательные газы | | |
| Азот | | |

| | | |
|---------|--|--|
| Элегаз | | |
| Водород | | |

3

| | |
|--------------------------------------|--|
| Электропроводимость газов имеет | |
| В слабых электрических полях | |
| В средних электрических полях | |
| В сильных электрических полях | |
| Электропроводимость газов зависит от | |

4

| | |
|---|--|
| Газообразные диэлектрики в основном используются в | |
| Конструкции таких изделий разрабатываются с учетом | |
| Высокие электроизоляционные свойства диэлектрики имеют только | |
| Пробой диэлектриков начинается | |
| Явление пробоя в газообразных диэлектриках зависит от | |

Домашнее задание:

- проработать опорный конспект по теме 5.3.
- подготовится к тестовому опросу и защите лабораторной работы № 6
- ответить на контрольные вопросы:

1) В чем заключается особенность применения газообразных диэлектриков?

2) Назовите самый распространенный газообразный диэлектрик. Приведите его недостаток.

5.4 ЖИДКИЕ ДИЭЛЕКТРИКИ

- 1 Классификация жидких диэлектриков
- 2 Электропроводимость жидких диэлектриков
- 3 Пробой жидких диэлектриков
- 4 Применение жидких диэлектриков

1

| | |
|--|--|
| Достоинства применения жидких диэлектриков | |
| Классификация жидких диэлектриков | |
| 1 По химической природе | |
| | |
| 2 По специфике использования для | |
| | |
| | |
| 3 По верхнему пределу допустимой температуры | |
| | |
| | |
| 4 По степени горючести | |
| | |
| 5 По степени чистоты | |
| | |

| | |
|---|--|
| Требования, предъявляемые к жидким диэлектрикам | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

2

| | |
|--|--|
| Электропроводимость жидких диэлектриков, не имеющих примесей | |
| Электропроводимость в неполярных жидких диэлектриках | |
| Электропроводимость полярных жидких диэлектриков | |
| Электропроводимость жидких диэлектриков зависит от | |

3

| | |
|--|--|
| Пробой жидких диэлектриков очень сильно зависит от | |
| Пробой в загрязнённых жидких диэлектриках | |
| Пробой в предельно чистых жидких диэлектриках | |
| В жидких диэлектриках, содержащих газы, | |
| В увлажнённых жидких диэлектриках | |

| | |
|------------------------------------|--|
| Пробой жидких диэлектриков зависит | |
|------------------------------------|--|

4

| | |
|--|--|
| Электроизоляционные жидкости используются в основном в | |
| Использование электроизоляционных жидкостей позволяет | |
| Нефтяные масла | |
| Получают | |
| Свойства | |
| Основные характеристики нефтяных масел | |
| «Старение» масла | |
| Масла, которые побывали в эксплуатации, подлежат | |
| Виды нефтяных масел | |
| Синтетические жидкие диэлектрики используют | |

| Виды синтетических жидких диэлектриков | | | |
|--|--|--|--|
| Название | | | |
| Свойства | | | |
| Область применения | | | |

Домашнее задание:

- проработать опорный конспект по теме 5.4.
- подготовиться к тестовому опросу и защите лабораторной работы № 6
- ответить на контрольные вопросы:

1) *В чем заключается особенность применения жидких диэлектриков?*

2) *Назовите достоинства и недостатки применения нефтяных масел и синтетических жидкостей.*

5.5 ТВЕРДЫЕ ДИЭЛЕКТРИКИ

Домашнее задание:

- проработать самостоятельно опорный конспект по теме 5.5 и заполнить таблицу.
- подготовиться к тестовому опросу .
- ответить на контрольные вопросы:

1) *Приведите общее назначение твердых диэлектриков (область применения)*

2) *Какой из материалов считается самым первым электроизоляционным твердым диэлектриком? почему?*

3) *Назовите основные свойства активных диэлектриков. Назовите область их применения*

| Название твердых диэлектриков | Виды | Основные свойства | Область применения |
|--|------|-------------------|--------------------|
| Высокомолекулярные органические и элементоорганические диэлектрики | | | |
| Воскообразные диэлектрики | | | |
| Битумы | | | |
| Электроизоляционные лаки | | | |
| Компаунды | | | |

| Название твердых диэлектриков | Виды | Основные свойства | Область применения |
|-------------------------------|------|-------------------|--------------------|
| Волокнистые материалы | | | |
| Пластмассы | | | |
| Пленочные материалы | | | |
| Резины | | | |

| Название твердых диэлектриков | Виды | Основные свойства | Область применения |
|--|------|-------------------|--------------------|
| Слюда и материалы на ее основе | | | |
| Стекло | | | |
| Ситалы | | | |
| Керамические электроизоляционные материалы | | | |


РАЗДЕЛ 6 ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Основные свойства полупроводников

- 1 Общие сведения про полупроводники.
- 2 Электропроводимость полупроводников.
- 3 Суть электронной и дырочной проводимости полупроводников.
- 4 Электронно-дырочный переход в полупроводниках.
- 5 Методы определения типа электропроводимости полупроводников.
- 6 Влияние факторов на проводимость полупроводников.

1

| | |
|--|--|
| <i>Полупроводники -</i> | |
| Характерные свойства полупроводников | |
| Свойствами полупроводников владеют | |
| Полупроводники делят на | |
| | |
| | |
| Устройства, изготовленные из полупроводников, обладают следующими достоинствами | |

| | |
|--|--|
| Электропроводимость полупроводников отличается | |
| Эффект электронной проводимости | |
| Эффект «дырочной проводимости» | |
| Электропроводимость чистых проводников | |
| Собственный полупроводник | |
| Примесный полупроводник | |
| <p>Два вида примесей</p>  | |
| Акцепторной называют примесь | |
| Донорной называют примесь | |
| Электропроводимость <i>типа p</i> | |
| Электропроводимость <i>типа n</i> | |

3

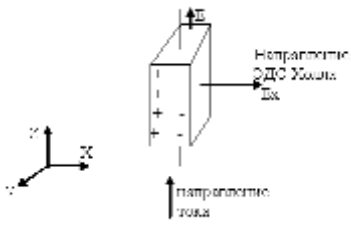
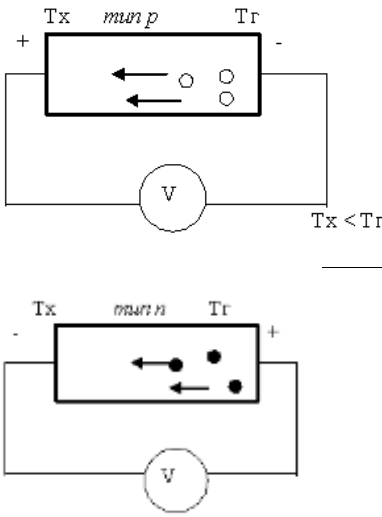
| | |
|--|--|
| <p><i>Полупроводник называется электронным</i></p> | |
| | |
| <p><i>Полупроводник называется дырчатым</i></p> | |
| | |

4

| | |
|---|--|
| <p><i>p-n переход – это</i></p> | |
| <p><i>Создание p-n-перехода</i></p> | |
| <p>Принцип действия полупроводникового вентиля. <i>а) – идеальный p-n-переход при отсутствии внешнего напряжения (пунктиром показан запирающий слой); б) – идеальный p-n-переход запираемый; в) – через p-n-переход проходит большой прямой ток; г) – реальный p-n-переход запираемый, проходит маленький обратный ток за счет неосновных носителей</i></p> | |
| <p>Вентильный эффект</p> | |

| | |
|---|--|
| В реальных полупроводниках | |
| Основная область применения полупроводников | |

5

| | | |
|---|--|--|
| Гальваномагнитными в полупроводниках эффектами называют | | |
| Гальваномагнитные эффекты делят на | | |
| Эффект Холла |  | |
| Эффект Нернста |  | |

| | |
|--|--|
| Закономерности электропроводимости полупроводников | |
| | |
| | |
| | |

Домашнее задание

- заполнить опорный конспект.
- подготовиться к защите лабораторной работы.
- ответить на контрольные вопросы:

1) Назовите известные вам устройства, изготовленные из полупроводников.

2) Какие возможности появились при применении полупроводниковых устройств в электронике и микропроцессорной технике?

6.2 Виды полупроводниковых материалов, их свойства

1 Германий, способы получения, свойства и область применения.

2 Кремний, способы получения, свойства и область применения.

3 Селен, способы получения, свойства и область применения.

| | |
|-----------------|--|
| Германий | |
|-----------------|--|

| | |
|----------------------|--|
| Технология получения | |
| Свойства | |
| Область применения | |

2

| | |
|----------------------|--|
| Кремний | |
| Технология получения | |
| Свойства | |
| Область применения | |

3

| | |
|----------------------|--|
| Селен | |
| Технология получения | |
| Свойства | |
| Область применения | |

Домашнее задание

- заполнить опорный конспект.

- подготовится к защите лабораторной работы.

- ответить на контрольные вопросы:

1) Почему рабочий температурный диапазон кремния больше, чем у германия?

2) В чем особенность использования селена?

Раздел 7 СПЕЦИАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1. Теплоизоляционные и жаропрочные материалы

1. Общая характеристика теплоизоляционных материалов.
2. Классификация теплоизоляционных материалов.
3. Виды теплоизоляционных материалов.
4. Свойства жароустойчивых и жаропрочных материалов.
5. Виды жаропрочных сталей и сплавов.

1

| | |
|---|--|
| Теплоизоляционными называют материалы | |
| Основные характеристики теплоизоляционных материалов | |
| Особенности применения теплоизоляционных материалов | |
| Возможность применения теплоизоляционных материалов определяют по | |

2

| Классификация теплоизоляционных материалов | |
|--|-----|
| 1 По форме и внешнему виду | 1.1 |
| | 1.2 |
| | 1.3 |
| 2 По структуре | 2.1 |
| | 2.2 |
| | 2.3 |
| 3 По виду исходного сырья | 3.1 |
| | 3.2 |
| 4 По степени горючести | 4.1 |
| | 4.2 |
| | 4.3 |
| | 4.4 |
| 5 По способу порообразования | 5.1 |
| | 5.2 |
| | 5.3 |

| | |
|---------------------|---------|
| По теплопроводности | класс А |
| | класс Б |
| | класс В |

3

| | | |
|---|----------|--------------------|
| Для повышения энергоэффективности зданий и сооружений наиболее дешевым способом является... <i>ПОЧЕМУ?</i> | | |
| Наименование теплоизоляционных материалов | Свойства | Область применения |
| Пенополистирол | | |
| Пенополиуретан | | |
| Минеральная вата | | |
| Стекловата | | |
| Фольга алюминиевая | | |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Асбесто- магнезиальный порошок | | |
| Асбестовая бумага | | |
| Асбестовый картон | | |
| Асбестовый шнур | | |
| Базальтовое супертонкое волокно | | |
| Кремнеземные ленты | | |
| Шнуры кремнеземные наполненные | | |
| Кремнеземные ткани | | |

| | |
|---|----------|
| Жаростойкость или окалиностойкость - это | |
| При нагревании стали выше 600 °С происходит | |
| Жароустойчивость стали возрастает при | Например |
| Жаропрочность материала - это | |
| Ползучестью материалов или криптом называется | |
| Жаропрочность стали и других материалов зависит от | |
| Жаропрочные сплавы по условиям службы можно разделить на | |
| | |
| | |
| Жаропрочные сплав по их основе бывают | |
| | |
| | |
| | |

5

| Наименование жаропрочных материалов | Свойства | Область применения |
|--|----------|--------------------|
| Перлитные стали | | |
| Мартенситные стали | | |
| Аустенитные стали | | |
| Сплавы на никелевой основе | | |
| | | |
| | | |
| Керамические материалы | | |
| Тугоплавкие материалы | | |
| Графит | | |
| Для защиты тугоплавких материалов от окисления применяют | | |
| Для изготовления сопел так же применяют | | |

6

| | | |
|---|----------------------------|-------------------------------|
| Требования к материалам для электронагревательных элементов | | |
| К нагревостойким сплавам относятся | | |
| Высокая нагревостойкость достигается | | |
| Название материала | Состав и способы получения | Свойства и область применения |
| Нихромы | | |
| Хромоалюминиевые сплавы | | |
| Неметаллические нагреватели | | |

7.2 Композиционные материалы

- 1 Структура композиционного материала.
- 2 Свойства композиционных материалов.
- 3 Классификация композиционных материалов.
- 4 Достоинства и недостатки применения.
- 5 Примеры применения композиционных материалов.

1

| | |
|--|--|
| Композиционный материал (КМ), композит - это | |
| В большинстве композитов (за исключением слоистых) компоненты можно разделить на | |
| | |
| Композиционные материалы представляют собой системы | |
| Область применения системы | |

2

| | |
|---|--|
| Свойства композиционных материалов зависят от | |
|---|--|

| | |
|---|------------------|
| Примеры композиций армирующих компонентов и матрицы | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| Матрица композиту обеспечивает | |
| Требования предъявляемые к матрице | Эксплуатационные |
| | Технологические |
| В качестве матричного материала используют | |

3

| Классификация композиционных материалов | |
|--|--|
| 1 По виду армирующего наполнителя | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 2 По материалу матрицы | |
| | |
| | |
| | |
| 3 По схеме расположения наполнителей выделяют три группы композиционных материалов | |
| | |
| | |

| | |
|--|--|
| 4 По природе компонентов композиционные материалы разделяются на четыре группы | |
| | |
| | |
| | |

4

| | |
|---------------------------------------|--|
| Достоинства композиционных материалов | |
| Недостатки композиционных материалов | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

| Композиционные материалы | Основа | Свойства |
|---|--------|----------|
| Неорганические материалы | | |
| Полимерные материалы | | |
| Металлоорганические материалы | | |
| Материалы на основе алюминия | | |
| Материалы с одномерными наполнителями | | |
| Материалы, армированные нитевидными монокристаллами | | |
| Смешанные полимеры | | |

Домашнее задание:

- заполнить рабочую тетрадь по 7 разделу;

- ответить на вопросы:

1)

1.1 *В каких случаях вы будете применять теплоизоляционные материалы в будущей профессиональной деятельности?*

1.2 *На какие характеристики и особенности необходимо обратить внимание при выборе материала?*

1.3 *Какие материалы вы выберете для реализации?*

3)

3.1 *Назовите способы повышения жаростойкости материала.*

3.2 В каких случаях необходимо обращать внимание на жаропрочность материала?

3.3 Назовите области применения жаропрочных материалов

4) Назовите материалы, используемые в электронагревательных элементах. В чем особенность данных материалов.

5)

5.1 В чем заключается основная цель искусственного создания композиционных материалов?

5.2 Почему композиционные материалы находят сейчас все большее применение?

5.3 Назовите известные вам уже материалы, но которые являются композиционными.

5.4 Назовите композиционные материалы, свойства которых вас заинтересовали.

5.5 Назовите для каких целей в профессиональной деятельности вы будете применять композиционные материалы.

ТЕМАТИКА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ И ПРОЕКТОВ.

- 1 Исследование петли гистерезиса магнитных материалов.
- 2 Исследование вольт-амперной характеристики диодов.
- 3 Исследование свойств _____ материалов
- 4 Исследование достоинств и недостатков применения _____.
- 5 Народная мудрость в пословицах про металлы и сплавы (____ материалы)

ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ И ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

- 1 Использование новых конструкционных материалов.
- 2 Новые способы обработки металлов и сплавов.
- 3 Основные направления развития металлообрабатывающей промышленности.
- 4 Новые магнитные материалы.
- 5 Новые проводниковые материалы.
- 6 Способы улучшения свойств материалов для воздушных линий электропередачи и кабелей.
- 7 Современные материалы для воздушные линии электропередач и кабелей.
- 8 Новые тенденции использования электроизоляционных материалов и диэлектриков.
- 9 Новые электроизоляционные и диэлектрические материалы.
- 10 Новые области применения полупроводниковых материалов.
- 11 Новые полупроводниковые материалы.
- 12 Основные тенденции развития теплоизоляционных и жаропрочных материалов.
- 13 Новые теплоизоляционные и жаропрочные материалы.
- 14 Свойства смазочных и абразивных материалов.
- 15 Способы получения композиционных материалов.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТОВ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Реферат - это небольшое устное сообщение, которое изложено в письменной форме. Реферат - это работа теоретического характера выполняются с целью закрепления и углубления знаний, полученных студентами очной формы обучения. Реферат предназначен для демонстрации знаний студента и уровня владения им анализа научной и методической литературы,

Рекомендуются следующие этапы работы над темой реферата.

- 1) Определите и выделите проблему.
- 2) Изучите поставленную проблему, используя первоисточники.
- 3) Изложите материал соблюдая логическую связь между основными его частями.

К выполнению рефератов предъявляются **следующие требования:**

- индивидуальное задание должно быть выполнено самостоятельно, как собственное рассуждение автора на основе информации, полученной из различных источников;
- содержание индивидуального задания должно быть изложено от имени автора;
- цель и задачи реферата должны быть четкими и отображать суть исследуемой проблемы;
- при разработке индивидуального задания должны быть использованы не менее 5 различных источников;
- работа должна содержать обобщенные выводы и рекомендации

Структура рефератов и контрольных работ должна содержать:

- *Титульный лист;*
- *Содержание* (содержание включает: введение; наименования всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов реферата; выводы; список источников информации);
- *Введение*, в котором кратко формулируется проблема, указывается цель и задачи реферата;
- *Основная часть* состоит из нескольких пунктов, в которых излагается суть реферата;
- *Выводы или Заключение* (в выводах приводят оценку полученных результатов работы, предлагаются рекомендации);
- *Список источников информации* содержит перечень источников, на которые ссылаются в основной части реферата.

Общие правила оформления.

Текст работы оформляется в рукописном варианте или распечатывается на принтере на белой бумаге формата А4 черным цветом. Преимущественный шрифт – Times New Roman. Кегль текста – 14 пт.

Межстрочный интервал, полуторный. Требования к полям реферата – по 18 мм. для верхней и нижней границ, по 20 мм для левой и для правой границ.

Нумерация осуществляется арабскими цифрами и включает в себя все страницы работы. Первая и вторая страницы, то есть титульный лист и содержание - не подлежат простановке цифр порядкового номера, но в нумерацию включены. Таким образом, нумерация начинается с цифры «3» на третьей странице с введением.

Титульный лист оформляется по индивидуальным правилам – он больше всех отличается от других элементов реферата. (см приложение А)

Содержание – вторая страница реферата - должно состоять из перечня всех структурных элементов, кроме титульного листа и самого содержания. К ним указываются страницы в тексте. Форматируется оно в соответствии со следующим образцом (обратите внимание на выделение прописью заголовка):

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|----------------------------------|------|
| | стр. |
| Введение | 3 |
| 1 1. | 4 |
| 1.2 | 6 |
| 1.2.1 | 6 |
| 1.2.2 | 8 |
| 1.3 | 9 |
| Заключение | 10 |
| Список использованной литературы | 11 |

Введение, основанная часть, заключение. Три составные части самого текста работы подчиняются общим стандартам форматирования текста. Оформление их заголовков производится жирным шрифтом, размером 16пт. От заголовка к основному тексту обязательно необходимо пропустить одну строку. Текст должен иметь абзацы с размером 1,25.

В реферате можно приводить рисунки, таблицы, графики. Они приводятся после ссылки на них в тексте. Должны иметь сквозную нумерацию для реферата (Например, Рисунок 1, Таблица 3 и т.п.). Рисунок можно приводить либо отдельно, либо в тексте. От основного текста рисунок должно отделять строка снизу и сверху. Подпись рисунка располагается внизу рисунка по центру. Таблица имеет свое название, которое приводится перед таблицей, например Таблица 2 – Справочные данные полупроводниковые материалы.

Список используемой литературы приводится в конце реферата и оформляется в виде нумерованного списка не менее чем из пяти пунктов. Каждый источник оформляется в соответствии с правилами библиографического описания. Принцип последовательности для реферата – алфавитный. При этом важно помнить, что сначала следует указать литературные источники, а уже затем все остальные.

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Харьковский технологический техникум» государственного
образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Донецкий национальный технический университет»

РЕФЕРАТ

по дисциплине «Материаловедение»

на тему:

Разработал(ла)
студент(ка) гр ТЭО- ____

(подпись студента) (Ф,И,О студента)

Проверил преподаватель

Левицкая О.И

Оценка _____

ГОД

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Богородицкий Н.П, Пасынков В.В., Гареев Б.М Электротехнические материалы. –Л.: Энергия, 1977
2. Журавлева Л.В. Электроматериаловедение. –М.: Издательский центр «Академия», 2004 год. – 312 с.
3. Конструкционные и электротехнические материалы. Под редакцией Филикова В.А. –М.: Высшая школа, 1990
- 4 Учебное пособие «Материаловедение». Левицкая О.И. ГПОУ «Харьковский технологический техникум ДонНТУ», 2016
- 5 Ярочкин

Дополнительная.

- 6 Корицкий Ю.В. Электротехнические материалы. –М.: Энергия, 1968
- 7 Металловедение и технология металлов. Под редакцией Солнцева Ю.П. – М.: Металлургия 1988.
- 8 Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы. –М.: Высшая школа, 1980
- 9 Терехов В.К Металловедение и конструкционные материалы. –М.: Высшая школа, 1981

Министерство образования и науки
Донецкой народной Республики
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Харцызский технологический техникум» Государственного
образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Донецкий национальный технический университет»

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

по дисциплине «Материаловедение»

13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Студента _____ курса, гр ТЭО _____

2016