

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ «БЕЛЭНЕРГО»  
УО «МИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»



УТВЕРЖДАЮ

Директор УО «МГЭК»

А.А. Новиков

2023г.

## МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Методические указания по выполнению домашней контрольной работе  
для учащихся заочной формы получения образования

04-0712-05 «Техническая эксплуатация оборудования тепловых  
электрических станций»

(шифр и название специальности)

Разработал преподаватель \_\_\_\_\_ Я.В. Жучковский  
(подпись) (ФИО)

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии  
технических дисциплин

(наименование цикловой комиссии)

Протокол № 1 от 30.08.2023 г.

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_ Е.Н. Никель  
(подпись) (ФИО)

Согласовано  
Методист колледжа \_\_\_\_\_ О.В. Какорина  
(подпись) (ФИО)

Заведующий заочным отделением \_\_\_\_\_ А.А. Куцов  
(подпись) (ФИО)

## Содержание

<b>1 Пояснительная записка .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Краткое содержание программы .....</b>	<b>6</b>
<b>3 Общие требования по оформлению домашней контрольной работы...</b>	<b>11</b>
<b>4 Методические указания по выполнению домашней контрольной работы.....</b>	<b>13</b>
<b>5 Задания для домашних контрольных работ .....</b>	<b>17</b>
<b>6 Оценка результатов учебной деятельности при выполнении домашней контрольной работы.....</b>	<b>21</b>
<b>7 Литература .....</b>	<b>29</b>

## 1 Пояснительная записка

Методические указания по изучению учебного предмета «Материаловедение» и выполнению домашней контрольной работы разработаны в соответствии с образовательным стандартом среднего специального образования для специальности 04-0712-05 «Техническая эксплуатация оборудования тепловых электрических станций».

Цели изучения учебного предмета «Материаловедение»:

***обучающая:***

– формирование основных знаний и навыков в области технологии металлов и конструкционных материалов;

– формирование знаний современными техническими средствами измерения, используемые для ведения технологических процессов теплоэнергетического оборудования ТЭС, АЭС и промышленных предприятий;

– формирование умений проводить измерения, наблюдения и анализа проведенных измерений;

***воспитательная:***

– формирование стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

– формирование убеждений социальной значимости своей будущей профессии;

***развивающая:***

– способствовать развитию умения выделять главное, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

– способствовать профессиональному и личностному развитию (самостоятельно работать, осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач).

Изучение программного учебного материала базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных учащимися в ходе изучения таких учебных

предметов как «Химия», «Физика», «Математика», «Электротехника с основами электроники», «Теоретические основы теплотехники».

Полученные знания будут использованы в процессе изучения следующих учебных предметов: «Котельные установки ТЭС», «Турбинные установки ТЭС». Для закрепления теоретического материала и формирования у учащихся необходимых умений и навыков программой предусмотрено проведение лабораторных работ.

Для контроля усвоения программного учебного материала предусмотрено выполнение домашней контрольной работы, тематика и перечень вопросов определяется цикловой комиссией учреждения образования.

Для итогового контроля знаний учащихся учебным планом предусмотрено проведение обязательной контрольной работы, перечень вопросов для которой определяется цикловой комиссией учреждения образования.

В результате изучения учебного предмета «Материаловедение» учащиеся должны приобрести соответствующие знания и умения:

***на уровне представления:***

- 1) перспективы развития конструкционных материалов;
- 2) основные сведения о металлах и сплавах;

***на уровне понимания:***

- 1) закалка стали, её виды, назначение;
- 2) отпуск стали, виды отпуска;
- 3) основные виды термической обработки стали;
- 4) сущность отжига, виды отжига, его влияние на структуру и свойства металлов;
- 5) нормализация стали, её назначение;
- 6) физические основы процесса сварки;
- 7) понятие о литейном производстве;
- 8) прокатка, её сущность, оборудование и продукция;
- 9) волочение, его сущность, область применения;
- 10) прессование, его сущность, область применения;

***уметь:***

- 1) определять основные свойства конструкционных материалов, применяемых в электроэнергетике, условия их работы в теплоэнергетических установках электростанций, виды обработки металлов, основы технологии сварки и контроля качества материалов и сварных соединений: мерительный инструмент и правила работы с ним;
- 2) выбирать металл по заданным условиям работы.

## 2. Краткое содержание программы

Учебный предмет «Материаловедение» изучается в соответствии с учебным планом и программой в количестве 64 часа.

**Введение.** Цель, задачи и содержание предмета «Материаловедения», его роль в формировании профессиональных знаний и квалификации рабочего. Краткие исторические сведения о развитии науки о металлах. Перспективы развития производства конструкционных и инструментальных материалов и совершенствование методов их обработки. Понятие о черной и цветной металлургии.

**Раздел 1 Металлургия черных и цветных металлов, порошковая металлургия.**

Тема 1.1 Производство чугуна и стали.

Тема 1.2 Производство цветных металлов.

Тема 1.3 Порошковая металлургия.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Что называется чугуном?
2. Охарактеризуйте железные руды, которые используют для получения чугуна.
3. Охарактеризуйте подготовку руд к доменной плавке.
4. Охарактеризуйте доменную печь.
5. Какие способы производства стали вы знаете, охарактеризуйте их.
6. Что такое внепечное рафинирование и разливка стали?
7. Как подразделяются медные руды?
8. Способы получения меди.
9. Что называется алюминием и способы его производства.
10. Какие руды используют для получения магния, способы получения.
11. Как происходит формирование и спекание металлических порошков?

## **Раздел 2. Материаловедение и термическая обработка.**

Тема 2.1 Внутреннее строение металлов и сплавов.

Тема 2.2 Основные механические свойства металлов. Пластическая деформация.

Тема 2.3 Основные сведения о металлических сплавах. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.

Тема 2.4 Термическая и химико-термическая обработка металлов.

### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Что такое кристаллические свойства металлов?
2. Какие механические, эксплуатационные, физические, химические и технологические свойства металлов Вы знаете?
3. Охарактеризуйте сплавы железа с углеродом?
4. Какие бывают термические и химико-термические обработки стали?
5. Как маркируется сталь?
6. Какие бывают легированные стали и сплавы?
7. Охарактеризуйте сплавы цветных металлов на медной основе и лёгкие сплавы.
8. Какие неметаллические конструкционные материалы применяются в теплоэнергетике?
9. Какими основными способами производится обработка металлов и сплавов?
10. Классифицируйте средства для технических измерений. В чём заключается их сущность?
11. Какие основные задачи и направления стандартизации и метрологии в производстве и обработке металлов?

## **Раздел 3. Конструкционные материалы.**

Тема 3.1 Чугуны.

### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Чем характеризуется кристаллическое строение металлов?

2. Что такое диаграмма строения?
3. Что такое цементит, аустенит, феррит, ледебурит, перрит?
4. Что такое чугун, графитизированный чугун, белый чугун? Какими свойствами они обладают, как маркируются, где используются?
5. Какие стали относятся к низко, средне и высокоуглеродистым?
6. Что такое легированные стали?
7. Как влияют различные легирующие элементы на свойства сталей?
8. Как маркируются легированные стали?

#### **Раздел 4. Инструментальные сплавы, твердые сплавы и сверхтвердые режущие материалы.**

##### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Как классифицируются инструментальные материалы по теплоустойчивости?
2. Как маркируются твердые сплавы?
3. Как характеризуются сверхтвердые и искусственные сверхтвердые материалы? Их свойства и область применения?

#### **Раздел 5. Коррозия металлов и методы борьбы с ней.**

##### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Что такое коррозия металлов? Виды коррозии.
2. Какие вы знаете методы борьбы с коррозией?

#### **Раздел 6. Основные способы обработки металлов и сплавов.**

Тема 6.1 Понятие о литейном производстве.

Тема 6.2 Физические основы обработки металлов давлением.

##### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Что представляет собой литейное производство?
2. Какие существуют способы заливки металла в формы?
3. Из каких этапов состоит технология литья по выплавляемым моделям?
4. Какими основными видами являются обработки металлов давлением?



## **Раздел 7. Сварочное производство.**

Тема 7.1 Физические основы процесса сварки.

Тема 7.2 Автоматизация сварочного производства.

Тема 7.3 Газовая сварка и резка металлов.

### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Что называется сваркой?
2. Какие основные типы сварных соединений применяют для изготовления сварных конструкций?
3. Как производится выбор режима сварки?
4. Объясните причины возникновения напряжений и деформаций в процессе сварки.
5. Что такое термическая резка металлов и какие виды термической резки бывают?
6. Охарактеризуйте сущность дуговой сварки и резки металла.

## **Раздел 8. Конструкционные материалы теплоэнергетического производства.**

Тема 8.1 Условия работы конструкционных материалов теплоэнергетических установок.

Тема 8.2 Конструкционные материалы оборудования котельных установок.

Тема 8.3 Конструкционные материалы паровых турбин.

Тема 8.4 Конструкционные материалы основного оборудования парогенераторных установок атомных станций.

Тема 8.5 Конструкционные материалы оборудования водоподготовительных установок.

Тема 8.6 Композиционные материалы в энергетике.

### ***Вопросы для самоконтроля:***

1. Что такое ползучесть металла?
2. Какие металлы применяют для вспомогательного оборудования котельных установок?

3. Перечислите основные виды материалов, применяемых для защиты оборудования от коррозии.

4. Перечислите марки сталей и сплавов, применяемых для ротора, лопаток, дисков, цилиндров и др. элементов паровых турбин.



### 3 Общие требования по оформлению домашней контрольной работы

В соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Требования к оформлению текстовых документов» оформление домашней контрольной работы должно осуществляться по следующим правилам: все части пояснительной записки следует излагать только на одном из государственных языков – белорусском или русском.

На лицевой части работы помещается наклейка установленного образца. В наклейке обязательно заполняются все графы, фамилия имя отчество пишется полностью.

Вопросы и задачи контрольной работы переписываются по порядку, без сокращений. На каждый переписанный вопрос сразу же дается ответ. После каждого ответа на вопрос выделяется свободное пространство, а в конце работы 1,2 страницы для рецензии.

Домашняя контрольная работа может быть выполнена рукописно в отдельной тетради «в клеточку» с пронумерованными страницами и отведенными полями шириной 30 мм. Возможно выполнение работы на компьютере и отпечатанный текст на белой бумаге формата А4 с одной стороны листа. Оформление работы должно быть единообразным, с соблюдением следующих типографических требований:

- поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм;
- шрифт текста размером 14 пт., гарнитурой Times New Roman;
- шрифт заголовков (все прописные), подзаголовков 16 пт., гарнитурой Times New Roman;
- межстрочный интервал – полуторный;
- отступ красной строки – 1,25;
- номера разделов, подразделов, пунктов и подпунктов следует выделять полужирным шрифтом;
- разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования

внимания на определённых терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры;

– выравнивание текста – по ширине, перенос слов не допускается.

При делении вопроса на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

Вопросы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки. Наименование вопросов следует располагать по центру строки без точки в конце, прописными буквами жирным начертанием, отделяя от текста одной пустой строкой.



#### **4 Методические указания по выполнению домашней контрольной работы**

##### **Введение.**

Цель, задачи и содержание предмета «Материаловедения», его роль в формировании профессиональных знаний и квалификации рабочего. Краткие исторические сведения о развитии науки о металлах. Перспективы развития производства конструкционных и инструментальных материалов и совершенствование методов их обработки. Понятие о черной и цветной металлургии.

[1], (с. 5).

##### **Раздел 1 Металлургия черных и цветных металлов, порошковая металлургия.**

Исходные материалы для доменной печи. Подготовка руд к доменной плавке. Доменная плавка и ее продукты. Прямое (внедоменное) получение губчатого железа. Производство стали. Внепечное рафинирование и разливка стали. Понятие о спецметаллургии. Производство меди, алюминия, магния. Получение титана. Технология порошковой металлургии.

[1],(с. 14-45, 133-138).

##### **Раздел 2. Материаловедение и термическая обработка.**

Понятие об аморфном и кристаллическом веществе. Кристаллическое строение металлов. Типы и параметры кристаллических решеток. Кристаллизация металлов.

Характеристика прочности металлов и сплавов. Способы испытания и приборы для исследования прочностных характеристик металлов. Физическая сущность процесса деформации.

Понятие о сплаве. Виды сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов.

Формы углерода в сплавах с железом. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов, их краткая характеристика.

Понятие о термической обработке металлов. Основные виды термической обработки стали. Сущность и виды отжига.

Нормализация стали и ее назначение.

Отпуск стали. Виды отпуска.

Химико-термическая обработка стали, ее назначение.

[1], (с. 46-63).

### **Раздел 3. Конструкционные материалы.**

Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток. Аллотропические превращения в металлах. Анизотропные и изотропные вещества. Химические, физические, технологические и механические свойства металлов. Методы механических испытаний металлов. Основные механические характеристики металлов.

[1], (с. 77-81).

### **Раздел 4. Инструментальные сплавы, твердые сплавы и сверхтвердые режущие материалы.**

Понятие об инструментальных материалах. Технологические требования. Понятие о теплостойкости (красностойкости) инструментальных материалов. Классификация инструментальных материалов по теплостойкости. Твердые сплавы, их состав, структура, свойства и применение. Маркировка твердых сплавов по ГОСТу.

Классификация сверхтвердых режущих инструментов. Естественные и искусственные сверхтвердые материалы. Свойства, характеристика и область применения естественных и искусственных сверхтвердых материалов.

[1], (с. 113-121).

### **Раздел 5. Коррозия металлов и методы борьбы с ней.**

Сущность коррозии металлов. Виды коррозии. Основные виды защиты от коррозии.

[1], (с. 142-145).

### **Раздел 6. Основные способы обработки металлов и сплавов.**

Сущность литейного производства. Основные сведения об изготовлении литейных форм. Требования к материалам, идущим на изготовление отлива, их литейные свойства. Специальные способы литья.

Общие сведения о процессе обработки давлением. Влияние нагрева на пластичность материалов. Способы нагрева для горячей обработки давлением.

Прессование, его сущность, виды и область применения.

Ковка. Сущность технологического процесса свободной ковки.

Штамповка. Общие сведения о процессе штамповки. Горячая штамповка. Оборудование и исходные материалы. Холодная штамповка, виды, применяемое оборудование, исходные материалы.

[1], (с. 211-237).

## **Раздел 7. Сварочное производство.**

Виды сварки. Типы сварочного оборудования. Сущность контактной сварки. Схемы сварочных соединений при стыковой, роликовой и точечной сварке. Сущность электродуговой сварки. Назначение, устройство и принцип работы осциллятора. Преимущества и недостатки сварки на постоянном и переменном токе.

Автоматическая аргоно-дуговая сварка, сущность сварки. Техническая характеристика, принцип работы и область применения. Сущность сварки в среде защитных газов и среде углекислого газа. Применяемые смеси газов, техническая характеристика и область применения полуавтоматов для сварки в среде защитных газов. Мероприятия по технике безопасности при производстве автоматической и полуавтоматической сварки.

Общее понятие о газовой сварке. Материалы и оборудование для газовой сварки. Область применения газовой сварки. Термическая резка. Виды термической резки металлов. Сущность процесса и способы кислородной резки, область ее применения. Сущность процессов кислородно-флюсовой, воздушно-дуговой резки и плазменно-дуговой, их достоинства и недостатки.

[1], (с. 243-262).

## **Раздел 8. Конструкционные материалы теплоэнергетического производства.**

Работа металлов при высоких температурах. Влияние температуры на механические характеристики металла. Хладнотойкость, синеломкость и краснеломкость металла. Понятие о рекристаллизации. Структурное изменение в металле под действием высоких температур. Зависимость ползучести от температуры и приложенного напряжения. Понятие о скорости и пределе ползучести. Испытание металла на релаксацию.

Условия работы и требования к материалам оборудования паровых котлов. Условия работы оборудования котельных установок.

Условия работы и требования к материалам паровых турбин, трубок конденсаторов паровых турбин. Виды латуни применяемых для трубчатых пучков конденсатора, в зависимости от коррозионной агрессивности охлаждающей воды. Материалы главных паропроводов и паровой арматуры.

Требования к материалам применяемым для изготовления парогенерирующего оборудования. Применяемые конструкционные материалы корпусов и металлоконструкций реакторов различного типа. Характеристики сталей перлитного класса. Трубопроводы с биметаллическими стенками.

Определение свойства композиционных материалов, типы композиционных материалов, их классификация. Экономическая эффективность применения композиционных материалов.

[1], (с. 180-189).



## 5 Задания для домашних контрольных работ

К выполнению заданий следует приступать после изучения соответствующих разделов учебного предмета. Каждое контрольное задание состоит из 6 вопросов.

Номер выполняемого варианта определяется в соответствии с порядковым номером по списку в журнале. Работы, не соответствующие своему варианту, не рассматриваются. Отвечать на вопросы следует кратко, ясно. Иллюстрации (рисунки, схемы) служат для наглядного представления. Схемы и рисунки выполнять карандашом (если пояснительная записка выполняется рукописным способом) или на компьютере с помощью графических редакторов.

### ВАРИАНТ 1

Дайте ответы на вопросы:

1. Перечислите основные способы определения твердости и дайте краткую характеристику каждого способа.
2. Изложите кратко сущность доменного процесса
3. Опишите классификацию и маркировку углеродистой стали.
4. Дайте описание процесса цементации.
5. Опишите метод газовой сварки.
6. Расшифруйте следующие марки чугунов: Л1; П2; СЧ18; СЧПГ; ВЧ80-2.

### ВАРИАНТ 2

Дайте ответы на вопросы:

1. Изобразите диаграмму растяжения и укажите характерные точки на ней. Дайте определение основных механических характеристик, определяемых с помощью диаграммы растяжения.

2. Опишите процесс получения стали в мартеновский печах. Качество получаемой стали.

3. Опишите свойства, маркировку и область применения серых и высокопрочных чугунов.

4. Опишите основные виды разрушений металлов от коррозии.

5. Опишите сущность процесса пайки.

6. Расшифруйте следующие марки стали: Ст45; БСт3; 45Г2; У8А; Р13.

### ВАРИАНТ 3

Дайте ответы на вопросы:

1. Начертите диаграмму состояния сплавов железо-цементит и дайте определения и характеристику структурных составляющих.

2. Кратко опишите электроплавильный способ получения стали.

3. Опишите свойства, марки и область применения алюминиевых литейных сплавов.

4. Опишите отжиг и нормализацию стали. Какова разница в технологии их проведения.

5. Дайте краткую характеристику способов защиты металлов от коррозии.

6. Расшифруйте следующие марки сплавов: ЗОХНЗ; ВЧ38-17; Ст3; П2; Ст5.

### ВАРИАНТ 4

Дайте ответы на вопросы:

1. Изобразите кристаллические решетки наиболее часто встречающихся среди металлов и укажите порядок расположения в них атомов.

2. Опишите конвертерный способ получения стали и его преимущества перед другими способами.

3. Опишите свойства и применение основных сплавов на основе меди.

4. Опишите влияние примесей на свойства чугуна.

5. Перечислите основные способы литья. Дайте их сравнительную характеристику.

6. Расшифруйте следующие марки сплавов: ЗОХГСА; ВСт5; ВЧЧ2-12; ВЧШГ; У13.

#### ВАРИАНТ 5

Дайте ответы на вопросы:

1. Опишите способ испытания металлов на ударный изгиб.
2. Охарактеризуйте сырье для производства чугуна и его подготовку к доменной плавке.
3. Опишите легирование стали с особыми свойствами (нержавеющие, кислотостойкие, жаропрочные). Их марки, состав и назначение.
4. Виды отжига и область их применения.
5. Опишите влияние примесей на свойства углеродистой стали.
6. Расшифровать следующие марки сплавов: СЧ20; ВЧ180; КЧ50-5; Ст3; 45Г2.

#### ВАРИАНТ 6

Дайте ответы на вопросы:

1. Дайте краткую характеристику основным видам химикотермической обработки.
2. Изобразите первичную кривую ползучести металлов и охарактеризуйте каждый участок кривой.
3. Опишите классификацию и маркировку легированной стали.
4. Опишите процесс штамповки металлов, применяемый инструмент и оборудование.
5. Металлокерамические твердые сплавы. Их получение, свойства, марки, область применения.
6. Написать примерный состав сталей: ЗОХНЗ; ХГСА-Ш; 60ХС2ФА; ЗОХНЗ; 45Г2.

## ВАРИАНТ 7

Дайте ответы на вопросы:

1. Опишите способ определения твердости методом Бринелля.
2. Отличие стали от чугуна по химическому составу и свойствам. На чем основаны способы передела чугуна в сталь. Опишите основные процессы, протекающие при выплавке стали.
3. Дюралюмины, их марки, состав и область применения.
4. Кратко опишите основные методы закалки и дайте их сравнительную характеристику.
5. Дайте определение сварки. Перечислите основные ее виды. Дайте характеристику электродуговой сварки.
6. Расшифровать следующие марки сталей и чугунов: 30ХТ2НЗЮ; 45Г2; ВЧ80; СЧ35; ЛЗ.

## ВАРИАНТ 8

Дайте ответы на вопросы:

1. Изобразите диаграмму состояния сплавов "железо-цементит", укажите структуру во всех областях.
2. Опишите процесс получения стали в кислородном конвертере.
3. Опишите основные медно-цинковые сплавы. Укажите их свойства, марки и область применения.
4. Опишите процесс релаксации. Постройте кривую релаксации.
5. Опишите процессковки металлов и основные операцииковки.
6. Написать марку легированной высококачественной стали состава: 0,6% С; 2%Si; 1,2%Сг; 0,1% V.

## ВАРИАНТ 9

Дайте ответы на вопросы:

1. Опишите процесс кристаллизации металлов и сплавов. Начертите кривую охлаждения чистого железа. Объясните явление аллотропии.

2. Виды электрических печей, применяемых для выплавки стали. Дайте их схемы. Опишите работу этих печей. Укажите их достоинства и недостатки.

3. Доэвтектические, эвтектические и заэвтектические чугуны. Укажите их структуру и дайте характеристику каждой структуре.

4. Опишите процесс изотирования стали.

5. Сущность процесса прокатки. Основные виды прокатки и основной сорт проката.

6. Написать примерный состав сталей марки ЗХ2В8, 30ХТ2, 45Г2, 30ХГСА-Ш, 30ХНЗ.

#### ВАРИАНТ 10

Дайте ответы на вопросы:

1. Опишите процесс кристаллизации металлов. Изобразите кривые охлаждения и нагревания чистого железа.

2. Опишите методы металлографического и физико-химического анализа металлов.

3. Перечислите основные методы защиты металлов от коррозии и кратко укажите сущность каждого метода.

4. Дайте краткую характеристику основных видов обработки давлением.

5. Опишите сущность процесса контактной сварки. Дайте характеристику всем видам контактной сварки.

6. Расшифруйте следующие марки сплавов: 30ХГТ; 36ХНТМФА; Ст20; БСт2; ЛР1.

#### ВАРИАНТ 11

Дайте ответы на вопросы:

1. Опишите кристаллическое строение металлов.

2. Изложите кратко сущность закалки стали, её виды, назначение и способы проведения.

3. Опишите алюминий и его сплавы.

4. Кратко опишите конструкционные материалы оборудования водоподготовительных установок.

5. Опишите способы защиты от коррозии.

6. Расшифруйте следующие марки сплавов: Ст1<sub>кп</sub>; СЧ10; Сталь10; 18Г2; Х6ВФ.

### ВАРИАНТ 12

Дайте ответы на вопросы:

1. Опишите основные свойства металлов.

2. Опишите отпуск стали, виды отпуска, назначение и способы проведения.

3. Изложите способы определения твёрдости металла по Роквеллу.

4. Охарактеризуйте композиционные материалы в энергетике.

5. Опишите общие сведения в процессе штамповки, её виды, оборудование и исходные материалы.

6. Расшифруйте следующие марки сплавов: Ст1<sub>пс</sub>; СЧ15; Сталь20; 14ХГС; 9Х5ВФ.

### ВАРИАНТ 13

Дайте ответы на вопросы:

1. Впишите основные виды термической обработки стали.

2. Опишите твёрдые сплавы, их состав, структуры, свойства и применение, маркировка твёрдых сплавов по ГОСТу.

3. Начертите диаграмму состояния железоуглеродистых сплавов.

4. Опишите конструкционные материалы оборудования котельных установок.

5. Кратко опишите литейные сплавы, их плавка и получение отливок.

6. Расшифруйте следующие марки сплавов: Ст2<sub>кп</sub>; СЧ20; Сталь30; 20ХФ; Х12ФЧМ.

#### ВАРИАНТ 14

Дайте ответы на вопросы:

1. Дайте краткую характеристику прочности металлов и сплавов.
2. Опишите сущность отжига, виды отжига, его влияние на структуру и свойства металлов.
3. Охарактеризуйте составляющие железоуглеродистых сплавов.
4. Опишите конструкционные материалы паровых турбин.
5. Что называется пайкой? Пайка конструкционных материалов.
6. Расшифруйте следующие марки сплавов: Ст3<sub>пс</sub>; КЧ30-6; Сталь40; 12ХНЗА; 3Х7В7С.

#### ВАРИАНТ 15

Дайте ответы на вопросы:

1. Охарактеризуйте нормализацию стали, её назначение.
2. Опишите что такое упругая и пластическая деформация, физическую сущность процесса деформирования.
3. Кратко опишите углеродистые стали, их свойства, классификацию, маркировку и применение.
4. Опишите конструкционные материалы основного оборудования парогенерирующих установок атомных станций.
5. Кратко опишите что такое электрошлаковая сварка и наплавка, её применение.
6. Расшифруйте следующие марки сплавов: Ст3<sub>сп</sub>; КЧ37-12; Сталь50; 14ХГ2С; 4Х2В5МФ.

#### ВАРИАНТ 16

Дайте ответы на вопросы:

1. Охарактеризуйте что такое феррит, перлит, аустенит, цементит и ледебурит.
2. Дайте определение что такое чугун, его свойства, классификация, маркировка, применение.
3. Опишите сущность процесса коррозии металлов и методы борьбы с ней.
4. Раскройте общие понятия об инструментальных материалах.
5. Начертите и опишите диаграмму состояния сплавов, компоненты которых не растворяются в твёрдом состоянии.
6. Расшифруйте следующие марки сплавов: Ст5<sub>пс</sub>; КЧ50-5; Сталь60; 15ХНГ2ВА; 9Х5Ф1.

#### ВАРИАНТ 17

Дайте ответы на вопросы:

1. Охарактеризуйте что такое цементит, цементит первичный, цементит вторичный.
2. Опишите легированные стали. Основные легирующие элементы, классификацию, маркировку легированных сталей.
3. Опишите физические основы процесса сварки.
4. Дайте классификацию сверхтвёрдых режущих материалов, их свойства, характеристика и область применения.
5. Начертите и опишите диаграмму состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твёрдом состоянии.
6. Расшифруйте следующие марки сплавов: Ст5<sub>сп</sub>; КЧ65-3; Сталь70; 15Х2Г2СВА; 6ХВ2С.

#### ВАРИАНТ 18

Дайте ответы на вопросы:

1. Напишите определение стали. Стали доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные.



2. Начертите кривую нагрева и охлаждения чистого железа. Критические точки и свойства всех модификаций железа.
3. Опишите сущность автоматизации сварочного производства.
4. Опишите условия работы конструкционных материалов теплоэнергетических установок.
5. Опишите процесс контактной сварки, её применение.
6. Расшифруйте следующие марки сплавов: Ст6<sub>пс</sub>; ВЧ35; Сталь05; 18Х2НЧВА; 3Х2В8Ф.

### ВАРИАНТ 19

Дайте ответы на вопросы:

1. Опишите понятие о химико-термической обработке металла. Цементация.
2. Начертите и опишите диаграмму состояния сплавов с ограниченной растворимостью.
3. Опишите что такое прокатка металла, её сущность, оборудование и продукция.
4. Опишите общие понятия о газовой сварке и резке металлов.
5. Опишите конструкционные сплавы на основе алюминия.
6. Расшифруйте следующие марки сплавов: Ст6<sub>сп</sub>; ВЧ45; Сталь08; 30ХГС; Х12М.

### ВАРИАНТ 20

Дайте ответы на вопросы:

1. Опишите конструктивные сплавы на основе меди.
2. Опишите процесс химико-термической обработки. Азотирование.
3. Начертите и опишите диаграмму состояния сплавов с неограниченной растворимостью в твёрдом состоянии, укажите структуры во всех областях.

4. Кратко опишите что такое прессование, его сущность, виды, область применения, оборудование и продукцию прессования.

5. Опишите основы теории коррозии металлов.

6. Расшифруйте следующие марки сплавов: БСт1<sub>кл</sub>; ВЧ60; Сталь11; 40ХНМА; ХГ2М.

#### ВАРИАНТ 21

Дайте ответы на вопросы:

1. Опишите понятие о химико-термической обработке. Цианирование.

2. Охарактеризуйте чугуны, их свойства, классификация, маркировка и применение.

3. Опишите сущность технологического процесса свободнойковки, исходные материалы дляковки.

4. Опишите антифрикционные сплавы.

5. Кратко опишите производство изделий из металлических порошков.

6. Расшифруйте следующие марки сплавов: БСт5<sub>пс</sub>; ВЧ80; Сталь15; У12А; 4Х5В2ФС.

#### ВАРИАНТ 22

Дайте ответы на вопросы:

1. Опишите процесс производства меди.

2. Опишите способы определения твёрдости металла по Бринеллю.

3. Начертите и сделайте упрощённый анализ диаграммы состояния системы «железо-углерод» по отдельным точкам, линиям и участкам.

4. Раскройте понятие о сплаве, системе, фазе, компоненте. Виды сплавов.

5. Опишите волочение, его сущность, область применения, оборудование и продукция волочения.

6. Расшифруйте следующие марки сплавов: БСт3<sub>пс</sub>; СЧ30; Сталь18; 15ХГНТА; У10А.

## ВАРИАНТ 23

Дайте ответы на вопросы:

1. Изложите кратко сущность прямого (внедоменного) получения губчатого железа.
2. Опишите процесс производства магния.
3. Опишите классификацию, маркировку и особенности термической обработки легированной стали.
4. Кратко опишите лёгкие сплавы, область их применения.
5. Кратко охарактеризуйте диффузионную сварку, сварку трением, холодную сварку, сварку взрывом, ультразвуковую сварку и термитную сварку.
6. Расшифруйте следующие марки сплавов: БСт<sub>6пс</sub>; СЧ35; Сталь25; 34ХН3М; 4Х8В2.

## 6 Оценка результатов учебной деятельности при выполнении домашней контрольной работы

По результатам выполненной домашней контрольной работы выставляется отметка «зачтено». Отметка «не зачтено» выставляется, если в контрольной работе не раскрыты теоретические вопросы, задания, или ответы на них полностью переписаны из учебной литературы, без адаптации к конкретному заданию, если имеются грубые ошибки в выполнении задания.

Результат выполнения домашней контрольной работы	Оценка результатов учебной деятельности
Работа выполнена не в полном объеме или не соответствует заданию и т.д. Допущены существенные ошибки, такие как не раскрыты теоретические вопросы (основные понятия, формулировки, отсутствует описание или объяснение диаграммы); неполное описание свойств металлов и сплавов; если имеются грубые ошибки в расшифровке марок чугуна, стали или сплавов, неверно указано значение из справочной литературы.	Не зачтено
Работа выполнена в полном объеме и соответствует заданию и т.д. Допущены несущественные ошибки, не искажающие сути вопроса, такие как нарушена логическая последовательность изложения ответа и (или) если ответы даны на все вопросы задания и в каждом ответе изложено не менее 75% материала от необходимого по данному вопросу.	Зачтено

## 7 Литература

### **Основная:**

1. Никифоров В. М. Технология металлов и конструкционные материалы. – Высшая школа, 1980.
2. Кузьмин Б. А., Самохоцкий А. И. Metallургия. металловедение и конструкционные материалы. – Высшая школа, 1984.
3. Шишкин И. Ф. Основы метрологии, стандартизации и контроля качества продукции. – Издательство стандартов, 1987.
4. Зыков А. К. Контроль качества монтажа и ремонта оборудования электростанций. – Энергоиздат, 1982.

### **Дополнительная:**

1. Герасимов В. В., Монахов А. С. Материалы ядерной техники – Энергоиздат, 1982.
2. Терехов В. К. Металловедение и конструкционные материалы – Высшая школа, 1981