

Министерство образования Кировской области  
Кировское областное государственное образовательное бюджетное  
учреждение среднего профессионального образования  
«Зуевский государственный механико-технологический техникум»

**Методические рекомендации  
по организации внеаудиторной  
самостоятельной работы  
студентов по дисциплине «Материаловедение».  
Специальность «Механизация сельского хозяйства»**

Разработчик: преподаватель Шипелов М.А.

Современный образовательный процесс заключается не только в том, чтобы дать знания, сформировать профессиональные умения и навыки будущих специалистов, развивать их мышление, но и научить формам, методам и средствам работы над собой, самостоятельного добывания знаний.

Формировать умения самостоятельно пополнять знания, саморазвиваться – это одно из условий повышения качества подготовки специалистов.

В процессе обучения можно выделить четыре разновидности самостоятельной познавательной деятельности студента. Каждая из них отличается спецификой целеполагания и планирования:

1. Постановку цели и планирование предстоящей деятельности студент осуществляет с помощью преподавателя;

2. Только постановка цели осуществляется с помощью преподавателя, а планирование предстоящей работы выполняется студентом самостоятельно;

3. Постановка цели и планирование предстоящей работы осуществляется студентом самостоятельно в рамках предъявленного преподавателем задания;

4. Работа осуществляется студентом по собственной инициативе; он без помощи преподавателя, сам определяет содержание, цель, план работы и самостоятельно ее выполняет.

Важнейшим средством формирования у студентов всех перечисленных разновидностей познавательной деятельности является выполнение ими различных типов и видов самостоятельных работ.

Особую трудность представляет самостоятельная учебно-познавательная деятельность студентов после уроков: дома, в библиотеке, на производстве, во время экскурсий. Преподаватель, как правило, не может регулировать сам процесс, но он обязан давать задание и учить рациональным методам самостоятельной работы на уроке.

Преподаватель должен правильно учитывать резерв времени. Прежде всего, давая задание, продумать его объем и установить время его выполнения. Помогать студентам, готовить доклады, рефераты, делать выписки и т.д. Систематически проверять выполнение заданий силами учеников-активистов или лично. Демонстрировать и публично разбирать лучшие ответы, решения, чертежи, схемы, тезисы, конспекты и т.д.

В своей преподавательской деятельности применяю следующие виды самостоятельных работ:

- как один из важнейших элементов учебного процесса – тестовый контроль знаний и умений студентов по темам: «Закономерности формирования структуры материалов», «Диаграмма состояния сплавов системы железо-углерод», «Углеродистые стали», «Литейное производство», «Обработка металлов давлением», «Сварка металлов», «Обработка металлов резанием». Данные тесты относятся к закрытым типам – альтернативные; по структуре создания – стандартизованные, т.е. равные условия для

испытуемых,; по характеру действия – вербальные, связанные с необходимостью произведения умственных действий; по цели применения – аттестационные, определяющие уровень обученности.

В процессе обучения применяю следующие виды самостоятельных работ:

- контрольные вопросы для самопроверки по темам;
- задания на расшифровку марок конструкционных материалов по темам: «Углеродистые стали», «Чугуны», «Легированные стали», «Сплавы цветных металлов», «Твердые сплавы», «Пайка металлов» (виды припоев);

- подготовка материала-презентации;

- выполнение рефератов, докладов, как развитие исследовательской и творческой работы студентов. Такая работа способствует более глубокому закреплению теоретических знаний, получаемых студентами при изучении дисциплины, развивает у них более высокую требовательность к себе, аккуратность, точность в выполнении заданий и научную активность, получение навыков исследования; воспитывает у студентов стремление к самообразованию.

- лабораторные занятия – форма организации обучения. Когда студенты по заданию и под руководством выполняют лабораторные работы по темам: «Определение твердости материала на прессах Бринелля и Роквелла», «Изучение структуры железоуглеродистых сплавов металлографическим микроскопом», «Проведение закалки и отпуска углеродистой стали», «Измерение углов токарного резца», «Настройка токарно-винторезного станка на нарезание заданной резьбы и обточку конуса», затем по окончании работы выполняют отчет. Такой вид работы воспитывает у студентов творческую активность, творческий подход при решении профессиональных задач.

- выполнение практических заданий по диаграмме состояния сплавов системы железо-углерод на определение температурного режима для горячей обработки металлов давлением; на определение температур для термической обработки сталей; на определение аллотропических превращений, температуры плавления и кристаллизации при изучении железоуглеродистых сплавов.

- задания на составление кроссвордов и тестов по всем разделам, что позволяет студентам самостоятельно повторять вопросы по темам

- решение ситуационных производственных задач по химико-термической и термической обработке для упрочнения и получения других требуемых свойств деталей; по восстановлению и упрочнению изношенных деталей машин, как один из главных вопросов, с которым часто сталкивается техник-механик при своей работе и многое другое.

Приобретенные студентами навыки самостоятельной творческой, исследовательской деятельности помогут студентам стать хорошими специалистами, позволит им повысить профессиональный уровень, самосовершенствоваться, саморазвиваться и самореализоваться.

## **Подготовка материала-презентации**

**Создание материалов-презентаций** – это вид самостоятельной работы студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint

Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций.

Затраты времени на создание презентаций зависят от степени трудности материала по теме, его объема, уровня сложности создания презентации, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

### **Деятельность преподавателя:**

- рекомендует литературу; помогает в выборе главных и дополнительных элементов темы;
- консультирует при затруднениях.

### **Деятельность студента:**

- изучает материалы темы, выделяя главное и второстепенное;
- устанавливает логическую связь между элементами темы;
- представляет характеристику элементов в краткой форме;
- выбирает опорные сигналы для акцентирования главной информации и отображает в структуре работы;
- оформляет работу и предоставляет к установленному сроку.

### **Критерии оценки:**

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- эстетичность оформления, его соответствие требованиям;
- работа представлена в срок.

## **Методические рекомендации по оформлению рефератов**

Защита реферата студентом предусматривает доклад по реферату не более 5-7 минут и ответы на вопросы.

На защите запрещено чтение текста реферата.

Общая оценка за реферат выставляется с учетом оценок за работу, доклад, умение вести дискуссию и ответы на вопросы.

### **Содержание и оформление разделов реферата**

**Титульный лист.** Является первой страницей реферата и заполняется по строго определенным правилам.

В верхнем поле указывается полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается реферата.

Далее, ближе к правому краю титульного листа, указываются фамилия, инициалы студента, написавшего реферат, а также его курс и группа. Далее указываются фамилия и инициалы преподавателя - руководителя работы.

В нижнем поле указывается год написания реферата.

После титульного листа помещают оглавление, в котором приводятся все заголовки работы и указываются страницы

**Введение.** Здесь обычно обосновывается актуальность выбранной темы, цель и содержание реферата, указывается объект / предмет / рассмотрения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по данной теме литературы. Актуальность предполагает оценку своевременности и социальной значимости выбранной темы, обзор литературы по теме отражает знакомство автора реферата с имеющимися источниками, умение их систематизировать, критически рассматривать, выделять существенное, определять главное.

**Основная часть.** Содержание глав этой части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Эти главы должны показать умение исследователя сжато, логично и аргументировано излагать материал, обобщать, анализировать, делать логические выводы.

**Заключительная часть.** Предполагает последовательное, логически стройное изложение обобщенных выводов по рассматриваемой теме.

Библиографический список использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающей самостоятельную творческую работу автора, позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата.

В работах используются следующие способы построения библиографических списков: по алфавиту фамилий, авторов или заглавий; по тематике; по видам изданий; по характеру содержания; списки смешанного построения. После указания фамилии и инициалов автора указывается название литературного источника, место издания / пишется сокращенно, например, Москва - М., Санкт - Петербург - СП и т.д. /, название издательства / например, Мир /, год издания / например, 1996 /, можно указать страницы / например, с. 54-67 /. В приложении помещают вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части работы / таблицы, карты, графики, неопубликованные документы, переписка и т.д. /. Каждое приложение должно начинаться с нового листа / страницы / с указанием в правом верхнем углу слова " Приложение" и иметь тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами / без знака " № " /,

например, " Приложение 1". Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом " смотри " / оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки - (см. прил. 1) /.

## ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. «История развития металловедения в России»
2. «Производство черных и цветных металлов»
3. «Кристаллическое строение металлов»
4. «Основные свойства металлов»
5. «Механические испытания металлов»
6. «Углеродистые стали, классификация, маркировка, применение»
7. «Чугуны, классификация, маркировка, применение»
8. «Основы термической обработки, цель, виды, применение»
9. «Химико-термическая обработка, цель, виды, применение»
10. «Легированные стали, классификация, маркировка, применение»
11. «Сплавы цветных металлов, маркировка, применение»
12. «Порошковые материалы»
13. «Коррозия металлов и методы борьбы с ней»
14. «Преимущества и недостатки литейного производства»
15. «Обработка металлов давлением, сущность, виды, применение»
16. «Применение видов сварки в автомобилестроении, ремонтном производстве и особые виды сварки»
17. «Восстановление и упрочнение деталей наплавкой»
18. «Пайка металлов, виды, применение в авторемонтном производстве и виды припоев»
19. «Обработка металлов резанием, способы»
20. «Классификация металлорежущих станков»

### **Методические рекомендации по составлению кроссвордов.**

Составление кроссвордов служат для запоминания материала, повторения и закрепления пройденных тем.

Такая работа становится средством развития способности выделять главное, существенное в учебном материале, выделяют основные составляющие более сложного понятия, ключевые слова и т. п.

1. Для начала необходимо составить вопросы и правильно их сформулировать. Это дело не хитрое и для успешного создания вопросов нужно помнить только 3 правила:

- 1) Составляем несложные вопросы, с недлинным ответом.
- 2) Ответ должен состоять из одного слова без наличия в нём дефиса и других знаков, в именительном падеже.
- 3) Разделите ответы на горизонтальные и вертикальные.

2 . Далее нумеровать ячейки.

- оформить титульный лист,
- разместить полностью весь перечень вопросов под соответствующим номером,
- отдельно размещаем ответы на вопросы соответствующие цифре вопроса.

### **ЗАДАНИЕ**

Составить кроссворд (не менее 30 слов), включая следующие темы:

- «Кристаллическое строение металлов»
- «Основные свойства металлов»
- «Механические испытания металлов»
- «Углеродистые стали, классификация, маркировка, применение»
- «Чугуны, классификация, маркировка, применение»
- «Основы термической обработки, цель, виды, применение»
- «Химико-термическая обработка, цель, виды, применение»
- «Легированные стали, классификация, маркировка, применение»
- «Сплавы цветных металлов, маркировка, применение»
- « Порошковые материалы»
- «Коррозия металлов и методы борьбы с ней»
- «Преимущества и недостатки литейного производства»
- «Обработка металлов давлением, сущность, виды, применение»
- «Применение видов сварки в автомобилестроении, ремонтном производстве и особые виды сварки»
- «Восстановление и упрочнение деталей наплавкой»
- «Пайка металлов, виды, применение в авторемонтном производстве и виды припоев»
- «Обработка металлов резанием, способы»

### **ЗАДАНИЕ**

Составить тест, состоящий из 20 вопросов, в каждом из которых по 4 варианта ответа. Правильный ответ отметить галочкой. Включать следующие темы:

- «История развития металловедения в России»
- «Производство черных и цветных металлов»
- «Кристаллическое строение металлов»
- «Основные свойства металлов»

- «Механические испытания металлов»
- «Углеродистые стали, классификация, маркировка, применение»
- «Чугуны, классификация, маркировка, применение»
- «Основы термической обработки, цель, виды, применение»
- «Химико-термическая обработка, цель, виды, применение»
- «Легированные стали, классификация, маркировка, применение»
- «Сплавы цветных металлов, маркировка, применение»
- « Порошковые материалы»
- «Коррозия металлов и методы борьбы с ней»
- «Преимущества и недостатки литейного производства»
- «Обработка металлов давлением, сущность, виды, применение»
- «Применение видов сварки в автомобилестроении, ремонтном производстве и особые виды сварки»
- «Восстановление и упрочнение деталей наплавкой»
- «Пайка металлов, виды, применение в авторемонтном производстве и виды припоев»
- «Обработка металлов резанием, способы»
- «Классификация металлорежущих станков»

### **Методические указания по выполнению ЗАДАНИЯ ПО ДИАГРАММЕ СОСТОЯНИЯ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ ЖЕЛЕЗО - УГЛЕРОД**

**Цель работы:** формирование умений исследовать структуру и свойства железоуглеродистых сплавов.

**Оборудование:** учебник Никифоров В.М. «Технология металлов и конструкционные материалы» стр.75-88, диаграмма железо-углерод.

#### **Содержание работы:**

Теоретическая часть.

Пользуясь диаграммой состояния железо – углерод, можно определить температуры начала и окончания кристаллизации для железоуглеродистого сплава с любой концентрацией. Для этого находят нужную концентрацию, из этой точки проводят вертикальную линию до пересечения с основными линиями диаграммы. Из полученных точек проводят горизонталы на оси температур и получают нужные критические точки.

Состав сплава заданной концентрации при любой температуре можно определить по диаграмме состояния (рис. 54 –стр.76). Для этого из заданной точки нужно провести горизонталь.

Зоны, в которые она попадает, укажут на структурные составляющие сплава. Эвтектическому сплаву, получившему название ледебурит, соответствует на диаграмме точка С. Ледебурит является механической смесью аустенита и цементита.

Сплавы с содержанием углерода менее 4,3 % называются доэвтектическими, сплавы, у которых углерода более 4,3 %, - заэвтектическими. После окончания кристаллизации при температуре 1130 °С доэвтектические чугуны

будут состоять из аустенита и ледебурита. Заэвтектические чугуны будут состоять из первичного цементита и ледебурита.

В интервале температур от 1130 до 723 °С в доэвтектических чугунах будет выделяться вторичный цементит. Их структура в этом интервале температур: ледебурит + аустенит + вторичный цементит.

Ниже температуры 723 °С, когда аустенит превратится в перлит, структура станет такой: ледебурит + перлит + вторичный цементит. При комнатной температуре ледебурит

будет состоять из перлита и цементита. Заэвтектические чугуны будут иметь следующую структуру: ледебурит + первичный цементит.

В сталях с содержанием углерода 0,83 % распад аустенита происходит при постоянной и притом самой низкой температуре 723 °С – точка S. При этом в условиях медленного охлаждения образуется механическая смесь феррита и цементита, которая называется перлитом.

Стали с содержанием углерода менее 0,83 % называются доэвтектоидными. Заэвтектоидные стали содержат более 0,83 % углерода. Ниже температуры 723 °С

доэвтектоидная сталь будет иметь структуру: феррит + перлит, а заэвтектоидная сталь – перлит + вторичный цементит.

Линия ACD на диаграмме называется ликвидус, что означает с греч. «жидкий», а линия AECF называется солидус, что означает «твердый».

Линии аллотропических превращений определяют на линиях GSK (начало вторичной кристаллизации) и PSK (окончание вторичной кристаллизации) – для сталей.

## **Задания для работы**

**Задание 1.** Охарактеризуйте сплав с содержанием углерода 3 % при температурах 1350, 1180 и 1130 °С.

**Задание 2.** Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,4; 0,8; 3; 2,5 и 4,8 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидуса и солидуса и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Из данных ответов составьте таблицу.

## **Задание 3.**

1. Перечертить в масштабе диаграмму сплавов системы «железо-углерод»
2. Найти сплав с содержанием углерода:

- 1 вариант – 0,2%
- 2 вариант – 0,8%
- 3 вариант – 1,2%
- 4 вариант – 3,2%

- 3. Определить для этого сплава температуру плавления
- 4. Начало и окончание первичной и вторичной кристаллизации при охлаждении сплава
- 5. Температуру аллотропических превращений
- 6. Написать полный ответ

### **Методические указания при расшифровке марок материалов**

При расшифровке **углеродистых сталей** необходимо указать:

- 1. Название материала
- 2. По назначению
- 3. По качеству
- 4. По содержанию углерода
- 5. По структуре
- 6. Буквы и цифры что означают

При расшифровке **легированных сталей** необходимо указать:

- название материала;
- по назначению;
- по качеству;
- содержание углерода;
- химический состав;
- указать по степени легирования.

При расшифровке **чугунов** достаточно указать:

- название материала;
- буквы и цифры что означают.

Оборудование: учебник Никифоров В.М. «Технология металлов и конструкционные материалы» - §18-20, 26-29

### **Задания на расшифровку марок**

**Стали, сплавы системы железо–углерод**

**Задание 1.** Расшифровать марки материалов:

10, 30, 50, 45, 60, 65, 20, 35, 15, У8, У10, У12, 20Х, 40Х, 40ХН, 38ХС, 18ХГТ, 38Х2МЮА, 65Г, 20ХН, БСт0, ВСт4пс, Ст3кп, 30ХГТ, 40ХС, 9ХФ, ХВГ, 6ХВГ, Х12, 5ХНМ, 3Х3М3Ф, 4Х3ВМФ, 5ХНВ.

**Чугуны, сплавы системы железо–углерод**

**Задание 2.** Расшифровать марки материалов:

СЧ10, СЧ20, СЧ30, СЧ35, КЧ 30-6, КЧ 37-12, КЧ 45-7, КЧ 60-3, КЧ 70-2, 45, ВЧ 35, ВЧ 45, ВЧ 50, ВЧ 80, ВЧ 100.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ**

При выполнении ситуационных задач по теме «Химико-термическая обработка сталей» необходимо знать виды химико-термической обработки, а также знать какие стали подвергаются каждому из них ( по содержанию углерода- какие углеродистые, легированные и т.д.). См. уч. Никифоров В.М.- § 25

При выполнении ситуационных задач по теме «Термическая обработка сталей» необходимо знать виды термической обработки , режим нагрева для каждого вида, способ охлаждения. См. уч. Никифоров В.М. §21-24 .

Для выполнения задач по восстановлению изношенной части деталей необходимо знать цель и назначение наплавки, виды. См. уч. Фетисов Г.П. §28.2. – стр. 522-523.

### **СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ: «ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА», «ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛЕЙ», «УПРОЧНЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ НАПЛАВКОЙ»**

1. Какая химико-термическая обработка требуется для поршневого пальца, изготовленного из стали, с содержанием углерода 0,3%, работающего в условиях трения и циклических нагрузках?
2. Какая химико-термическая обработка требуется для коленчатого вала, изготовленного из легированной стали?
3. Для повышения твердости режущего инструмента, изготовленного из стали У7 надо произвести закалку и низкий отпуск. До какой температуры надо нагревать этот инструмент при закалке и отпуске? Какая охлаждающая среда при этом применяется?
4. Каким видом обработки металлов можно восстановить изношенный коленчатый вал?

## **ЗАДАНИЕ НА РАСШИФРОВКУ ОБОЗНАЧЕНИЯ МАРОК СПЛАВОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ**

Цель работы: развитие умений классифицировать, расшифровывать и характеризовать область применения сплавов цветных металлов.

Классифицировать сплав – значит отнести его к соответствующему классу материалов по признакам:

- химическому составу,
- структуре,
- применению.

Расшифровывая марку сплава, необходимо дать его полное название и раскрыть содержание всех букв и цифр марки. Следует иметь в виду, что в ряде сплавов содержание компонентов прямо не указано в марке, но следует из принципов маркировки данного материала и должно быть отражено при расшифровке.

Характеризуя область применения сплава, можно сослаться на круг наиболее распространенных изделий из данного сплава. Необходимые для выполнения данного задания сведения содержатся в главе 9 и 10 данного учебника Сплавы на основе меди. Медные сплавы обладают высокими механическими свойствами, хорошо сопротивляются износу и коррозии. По составу легирования различают латуни, бронзы и медно-никелевые сплавы. Традиционная маркировка имеет следующий вид. Латуни обозначаются буквой Л,

бронзы – Бр. У латуни после буквы Л указываются буквенные обозначения легирующих компонентов, далее проставляется массовое процентное содержание меди, затем подряд – массовое процентное содержание легирующих компонентов, содержание цинка – остальное. Например: ЛМцЖ55-3-1 – латунь, медь- 55 %, марганец – 3 %, железо – 1 %, цинк – остальное. У бронзы после букв Бр указываются буквенные обозначения легирующих компонентов, далее подряд – массовое процентное содержание легирующих компонентов, содержание меди – остальное. Например: БрОЦС4-4-2,5 – бронза, олово – 4%, кремний – 2.5 %, остальное – медь.

Сплавы на основе титана. Титановые сплавы обладают высокой коррозионной стойкостью и прочностью при малой плотности. Наибольшее распространение получили сплавы, легированные алюминием, оловом, марганцем, хромом и ванадием. Сплавы широко используются в машиностроении, особенно в авиа- и судостроении.

Сплавы на основе алюминия. Для алюминиевых сплавов характерна относительно большая удельная прочность. Литейные сплавы имеют хорошие литейные свойства, хорошо обрабатываются резанием. Маркируют буквами АЛ, затем цифрами, указывающими порядковый номер сплава.

Деформируемые сплавы обладают удовлетворительной пластичностью, высокой коррозионной стойкостью, в основном применяются для сварных и клепаных соединений элементов конструкций, испытывающих небольшие нагрузки, но требующих высокого сопротивления коррозии.

Марки дюралюминиевых сплавов начинаются с буквы Д, за которой стоит цифра, обозначающая условный порядковый номер сплава. 25

Антифрикционные сплавы. Такие сплавы применяют для подшипников скольжения. Применяются сплавы на основе олова или свинца (баббиты), меди, алюминия, цинка. Баббиты обозначаются буквой Б, далее ставится цифра, показывающая процентное содержание олова, или буква, характеризующая специальный элемент, входящий в сплав. Например: Б88 – сплав содержит 88 % олова, БТ – сплав содержит теллур, БК2 – основа свинец.

### **Задания для работы**

#### **Задание 1.**

Расшифровать марки материалов:

БрОЦ4-3, БрОЦС4-4-4, БрО10, БрОЦСН3-7-5-1, БрОФ10-1, БрОФ4-0,25, БрОЦС5-5-5, БрОФ6,5-0,4.

**Задание 2.** Какой химический состав имеют следующие материалы:

БрАЖ9-4,

БрКМц3-1, БрБ2, БрМц5, БрС30, Л96, ЛС80-3, ЛЖМц59-1-1, ЛА77-2.

**Задание 3.** Из перечисленных марок металлических материалов выберите марки

антифрикционных сплавов: БрС30, АК4, ШХ6, У7, Б83, Р18, БН, БСт5, БрОЦС5-5-5, Б16, ШХ15, БК, БСт6, БТ, Т15К6, ВТ14.

#### **Задание 4.**

Каков химический состав и назначение следующих марок латуней: Л68, ЛС59-1Л, ЛКС80-3-3, ЛАЖ60-1-1?

### **Организация контроля самостоятельной работы обучающихся**

Формы контроля самостоятельной работы

1. Просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем.
2. Организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе.

3. Обсуждение результатов выполненной работы на занятии.
4. Проведение письменного опроса.
5. Проведение устного опроса.
6. Организация и проведение индивидуального собеседования.
7. Организация и проведение собеседования с группой.
8. Проведение семинаров
9. Защита отчетов о проделанной работе.
10. Организация творческих конкурсов.
11. Организация конференций.
12. Проведение олимпиад.

### **Критерии оценки результатов самостоятельной работы**

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся являются:

- уровень освоения учебного материала;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями стандарта предприятия;
- уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В данном пособии описаны виды самостоятельных работ студентов при изучении материаловедения.

Пособие содержит список рекомендуемой литературы, необходимой при выполнении самостоятельных работ студентами.

В дальнейшем пособие может перерабатываться при изменении Федеральных государственных стандартов и требований к содержанию и оформлению методических разработок.

### **Рекомендуемая литература:**

1. Солнцев Ю.П., С.А.Вологжанина, А.Ф.Иголкин «Материаловедение» Москва, Издательский центр «Академия», 2013г.
  2. Никифоров В.М. «Технология металлов и конструкционные материалы» Ленинград, 2006г.
- Дополнительные источники:
3. Фетисов Г.П. «Материаловедение и технология металлов», Издательство «Высшая школа», 2001г.
  4. Чумаченко Ю.Т. «Материаловедение для автомехаников», Ростов-на-Дону, 2005г.
  5. Адаскин А.М.,Зуев В.М. «Материаловедение (металлообработка)», 2004г.
  6. Интернет-ресурсы: [www.wikipedia.ru](http://www.wikipedia.ru)