Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Смоленская академия профессионального образования

# Методические рекомендации к семинарским занятиям

# по дисциплине «Материаловедение»

Специальность 151901 Технология машиностроения углубленной подготовки

СМОЛЕНСК 2014

Семинарское занятие № 1

Тема: Строение материалов

**Студенты должны**

**знать:**

* Физико-химические основы материаловедения.
* Историю материаловедения
* Атомно - кристаллическое строение металлов
* Типы кристаллических решеток и дефекты кристаллических структур.

**уметь:**

Определять тип структуры в зависимости от вида металла.

**Цель:** изучить строение материалов, выявить взаимосвязь структуры и свойств материалов.

***Вопросы для изучения:***

1. История применения материалов человеком в своей практической деятельности.
   1. Применение каменных материалов.
   2. Применение меди.
   3. Применение бронзы.
   4. Применение железа и его сплавов.
   5. Композиционные материалы.
2. Материаловедение – как наука и её основы.
3. Общая характеристика конструкционных материалов.
4. Учёные - материаловеды.
5. Металлы и их строение.
6. Типы кристаллических решеток.
7. Аллотропия металлов.
8. Анизотропия металлов.
9. Дефекты кристаллической структуры металлов.

***Вопросы для докладов:***

1. Вклад М.В. Ломоносова в науку о металлах.
2. Аносов П.П. и наука и металлах.
3. Чернов Д.К. – «Отец металлографии железно-углеродистых сплавов».
4. Русские учёные материаловеды.

# Литература:

## Кузьмин Б.А. и др. «Технология металлов и конструктивные материалы»

## Никифоров В.М. «Технология металлов и конструктивные материалы»

1. Спиридонов А.Б. «В служении ремеслу»
2. Коровский Ш.Я. «Летающие металлы»

## Терехов В.К. « Металловедение и конструктивные материалы»

1. Беккерт М. «Железо» Факты. Легенды.

Семинарское занятие № 2

Тема: Чёрная и цветная металлургия.

**Студенты должны**

**знать:**

* Сущность процессов черной и цветной металлургии.
* Основные технологические схемы получения металлов.
* Перспективы развития чёрной и цветной металлургии.

**Цель:** изучить процессы получения стали, чугуна и цветных металлов.

***Вопросы для изучения:***

1. Технологическая схема основных переделов чёрной металлургии.
2. Доменное производство
   1. Сырьё для получения чугуна.
   2. Сущность доменного производства.
   3. Устройство доменной печи.
   4. Продукты доменного производства.
3. Сталеплавильное производство.

3.1. Мартеновский способ получения стали.

3.2. Кислородно – конверторное производство.

3.3. Электро сталеплавильное производство.

1. Способы разливки стали.
2. Внепечная обработка стали.
3. Производство меди.

6.1. Исходное сырьё.

6.2. Сущность процесса .

6.3. Плавка на штейн.

6.4. Конвертирование меди.

6.5. Рафинирование меди.

***Вопросы для докладов:***

1. Железная руда.
2. Производство алюминия.
3. Производство магния.
4. Производство титана.
5. Исторические факты о производстве металлов.

# Литература:

## Кузьмин Б.А. и др. «Технология металлов и конструкционные материалы»

## Никифоров В.М. «Технология металлов и конструкционные материалы»

1. Спиридонов А.Б. «В служении ремеслу»
2. Коровский Ш.Я. «Летающие металлы»

## Терехов В.К. « Металловедение и конструкционные материалы»

1. Беккерт М. «Железо» Факты. Легенды.

Семинарское занятие № 3

**Тема: *«Основные сведения из теории сплавов».***

Студенты должны знать:

* Характер взаимодействия компонентов сплавов в жидком и твердом состояниях,
* Простейшие диаграммы состояния сплавов,

**Цель**: выявить взаимосвязь структуры и свойств сплавов в зависимости от характера взаимодействия компонентов.

# Вопросы для изучения

1. Основные термины теории сплавов (компонент, фаза, система сплавов, эвтектика, твердый раствор, ликвация и т.д.).
2. Характер взаимодействия компонентов в твердых сплавах

* механическая смесь кристаллов;
* твердый раствор внедрения;
* твердый раствор замещения;
* химическое соединение.

1. Диаграмма состояния двойных сплавов (четыре типа).

* Диаграмма состояния двойных сплавов, когда компоненты в твердом состоянии образуют механическую смесь.
* Диаграмма состояния неограниченные жидкий и твёрдый растворы.
* Диаграмма состояния ограниченные твердые растворы.
* Диаграмма состояния химическое состояние.

**Литература:**

Кузьмин Б.А. и др. «Технология металлов и конструкционные материалы».

Никифоров В.М. . «Технология металлов и конструкционные материалы».

Самохоцкий А.И., Кунявский М.Н. «Материаловедение».

Семинарское занятие № 5

Тема: Термическая обработка металлов. Отжиг. Закалка. Отпуск стали

**Студенты должны**

**знать:**

* Сущность и виды термической обработки
* Влияние режимов термической обработки на свойства стали

**Цель:** Проанализировать влияние режимов термической обработки на структуру и свойства стали.

***Вопросы для изучения:***

1. Теоретические основы термической обработки.
   1. исторические сведения
   2. Сущность и классификация.
2. Отжиг стали.
   1. Виды и назначение отжига I рода.
   2. Виды и назначение отжига II рода.
3. Закалка стали.
   1. Режимы закалки.
   2. Виды закалки.
   3. Техника закалки.
4. Отпуск закалённой стали.

**Темы для докладов:**

1. История термического обработки стали.
2. Особенности термической обработки стали в странах Востока.
3. Практика термической обработки стали в России

# Литература:

## Кузьмин Б.А. и др. «Технология металлов и конструкционные материалы»

## Никифоров В.М. «Технология металлов и конструкционные материалы»

## Терехов В.К. « Металловедение и конструкционные материалы»

1. Беккерт М. «Железо» Факты. Легенды.
2. Под. ред. Усова Ф.К. «Технология металлов».

Семинарское занятие № 6

Тема: Термическая обработка металлов.

**Студенты должны**

**уметь:**

* Выбирать режимы термической обработки на свойства стали от состава и требуемых характеристик материала.

**Цель:** Проанализировать влияние режимов термической обработки на структуру и свойства стали.

***I Письменный опрос по теме «Термическая обработка металлов».***

***II Упражнения по выбору режимов и назначению вида термической обработки.***

1. Выбрать температуру закалки для стали с содержанием С = 0,4 % с целью получения в структуре сорбита. Выбор обоснования.
2. Выбрать температуру закалки для стали с содержанием С = 1,2 % с целью получения в структуре М+КII. Выбор обоснования.
3. Назначит вид термической обработки стали с содержанием С = 0,6 % с целью получения в структуре максимальной упругости. Построить график термического цикла.
4. Назначить вид термической обработки для стали с содержанием С = 0,34 с целью получения в структуре максимальной твёрдости и износостойкости. Построить график термического цикла.
5. Назначить вид термической обработки для стали С = 0,3% с целью получения максимальной точности и стойкости против ударных нагрузок. Построить график термического цикла.
6. Назначить вид термической обработки для отливки из стали с содержанием С = 0,35% с целью получения структуры хорошо обрабатываемой резанием. Построить график термического цикла.
7. Назначить вид термической обработки для стали с целью устранения внутрикристаллитной ликвации. Построить график термического цикла.
8. Выбрать температуру закалки для стали с содержанием С = 0,15%. Выбор обосновать.
9. Построить график термического цикла нормализации для стали с содержанием С = 0,45%.
10. Объяснить превращения в стали с содержанием С = 0,7% при проведении закалки и среднего отпуска.

# Литература:

## Кузьмин Б.А. и др. «Технология металлов и конструкционные материалы»

## Никифоров В.М. «Технология металлов и конструкционные материалы»

## Терехов В.К. « Металловедение и конструкционные материалы»

1. Беккерт М. «Железо» Факты. Легенды.
2. Под. ред. Усова Ф.К. «Технология металлов».

Семинарское занятие № 7

Тема: Чугуны.

**Студенты должны**

**знать:**

* состав, свойства и область применения чугунов.

**уметь:**

* Расшифровывать марки чугунов, выбрать марку чугуна исходя из условий эксплуатации.

***I. Вопросы для изучения:***

Классификация чугунов.

Белые чугуны.

Диаграмма «железо - графит».

Графитизированные чугуны:

* Серый
* Высокопрочный
* Ковкие

Легированные чугуны

* Износостойкие
* Жаростойкие
* Коррозионностойкие.

***II. Письменный опрос***

**Темы для докладов:**

1. История применения чугунов.
2. Особенности применения белых чугунов.
3. Специальные чугуны.

# Литература:

1. Кузьмин Б.А. и др. «Технология металлов и конструкционные материалы»
2. Никифоров В.М. «Технология металлов и конструкционные материалы»
3. Терехов В.К. « Металловедение и конструкционные материалы»
4. Под. ред. Усова Ф.К. «Технология металлов».

Семинарское занятие № 8

Тема: Легированная конструкционная сталь.

**Студенты должны**

**знать:**

* виды стали легированной конструкционной

**уметь:**

* Расшифровывать марки легированной конструкционной стали.

**Цель:** Проанализировать свойства и влияние термической обработки на свойства и применение легированной конструкционной стали.

***I. Вопросы для изучения:***

1. Конструктивная прочность материала.
2. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
3. Цементируемая легированная сталь.
4. Пружинно – рессорная легированная сталь.
5. Улучшаемая легированная сталь.
6. Шарикоподшипниковая сталь.
7. Автоматная сталь.

***II Письменный опрос по маркам конструкционной стали.***

# Литература:

1. Кузьмин Б.А. и др. «Технология металлов и конструкционные материалы»
2. Никифоров В.М. «Технология металлов и конструкционные материалы»
3. Терехов В.К. « Металловедение и конструкционные материалы»
4. Беккерт М. «Железо» Факты. Легенды.
5. Под. ред. Усова Ф.К. «Технология металлов».

Семинарское занятие № 9

Тема: «Стали и сплавы с особыми свойствами».

**Студенты должны**

**знать:**

* виды и свойства специальных сталей;
* Маркировку, свойства и область применения основных легированных сталей

**уметь:**

* расшифровывать марки легированной стали специального назначения.

***I. Вопросы для изучения:***

1. Коррозия металлов.
2. Методы борьбы с коррозий металлов.
3. Коррозионно – стойкие стали и сплавы.
4. Жаростойкие станки и сплавы.
5. Жаропрочные стали и сплавы.
6. Износостойкие стали.
7. Магнитные стали и сплавы:

* Магнитомягкие материалы
* Магнитотвёрдые материалы.

***Темы для докладов:***

1. Стали северного исполнения и для криогенной техники.
2. Сплавы с заданным коэффициентом линейного расширения.
3. Сплавы с высоким электросопротивлением.
4. Сплавы с «эффектом памяти».

# Литература:

1. Кузьмин Б.А. и др. «Технология металлов и конструкционные материалы»
2. Никифоров В.М. «Технология металлов и конструкционные материалы»
3. Терехов В.К. « Металловедение и конструкционные материалы»
4. Беккерт М. «Железо» Факты. Легенды.
5. Под. ред. Усова Ф.К. «Технология металлов».

Семинарское занятие 10

**Тема:** Конструкционные материалына основе железа (Обобщение материала).

**Цель:** Закрепить и систематизировать знания по теме

**Студенты должны знать:**

Классификацию, свойства, структуру, термическую обработку и область применения конструктивных материалов.

**Студенты должны уметь:**

Расшифровывать марки материала.

**Литература:**

1. Кузьмин Б.А. и др. Технология металлов и конструкционные материалы. М.: Машиностроение, 1984.
2. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы. М.: Машиностроение, 1980.
3. Лахтин Ю.М. Основы материаловедения. «Металлургия», 1988.
4. Самохоцкий А.И., Кунявский М.И. Лабораторные работы по материаловедению и термической обработке металлов. М.: Машиностроение, 1981.
5. 2.1. Марочник сталей (под редакцией Сорокина В.Г.) М.: Машиностроение, 1989.
6. 2.2. Справочник металлиста. Т.2

# Вопросы

1. Чугун (общие сведения , классификация)
   1. Серый чугун
   2. Высокопрочный чугун
   3. Ковкий чугун
2. Углеродистая сталь конструкционная качественная.
3. Углеродистая конструкционная сталь высококачественная и особовысокачественная.
4. Углеродистая конструкционная сталь специального назначение, (автоматная ;

для холодной штамповки)

1. Легированная сталь
   1. Общие сведения о легированных сталях
   2. Влияние легирующих элементов на свойства и структуру стали
   3. Классификация легированной стали
   4. Маркировка стали

***II Подготовка докладов и сообщений*** *.*

1. Теплоустойчивые стали и сплавы
2. Износостойкие стали и сплавы
3. Магнитные стали и сплавы
4. Стали северного исполнения и для криогенной техники
5. Сплавы с особыми свойствами:

* С заданным коэффициентом литейного расширения
* С высоким электросопротивлением

1. Новые конструкционные стали и сплавы

Семинарское занятие № 11.

Тема: «Сплавы меди ».

**Студенты должны**

**знать:**

* свойства и область применения цветных сплавав.

**уметь:**

* расшифровывать марки цветных сплавов.

**Цель:** выявить особенности применения цветных сплавов.

***I Вопросы для изучения:***

1. Общие сведения о меди

2. Классификация сплавов меди.

3. Латунь. Общие сведения.

4. Однофазные латуни (α – сплавы).

5. Двухфазные латуни (α +β сплавы).

6. Бронза. Общие сведения.

7. Оловянистая бронза.

8. Алюминиевая бронза.

9. Кремнистая свинцовистая и другие бронзы.

10. Сплавы меди никелем.

***Темы для докладов:***

1. Бронзовый век в истории человечества.
2. Декоративные сплавы меди.
3. пЛитейные бронзы.

# Литература:

1. Кузьмин Б.А. и др. «Технология металлов и конструкционные материалы»
2. Никифоров В.М. «Технология металлов и конструкционные материалы»
3. Терехов В.К. « Металловедение и конструкционные материалы»
4. Под. ред. Усова Ф.К. «Технология металлов».

Семинарское занятие № 12.

Тема: «Сплавы алюминия».

**Студенты должны**

**знать:**

* свойства и область применения цветных сплавав.

**уметь:**

* расшифровывать марки цветных сплавов.

**Цель:** выявить особенности применения цветных сплавов.

***I. Вопросы для изучения:***

1. Общие сведения об алюминии.

2. Классификация сплавов алюминия..

4. Деформируемые низкопрочные сплавы алюминия.

5. Деформируемые сплавы алюминия средней прочности.

6. Термическая обработка дуролюминов..

7. Высокопрочные сплавы алюминия

8. Литейные сплавы алюминия.

***Темы для докладов:***

1. Крылатый металл.
2. Авиали.
3. Технология производства алюминия.

# Литература:

1. Кузьмин Б.А. и др. «Технология металлов и конструкционные материалы»
2. Никифоров В.М. «Технология металлов и конструкционные материалы»
3. Терехов В.К. « Металловедение и конструкционные материалы»
4. Под. ред. Усова Ф.К. «Технология металлов».

Семинарское занятие № 13.

Тема: «Сплавы титана, магния, бериллия».

**Студенты должны**

**знать:**

* свойства и область применения цветных сплавав.

**уметь:**

* расшифровывать марки цветных сплавов.

**Цель:** выявить особенности применения цветных сплавов.

***I Вопросы для изучения:***

1. Общие сведения о титане.

2. Классификация сплавов титана.

3. Однофазные деформируемые сплавы титана (α – сплавы).

4. Двухфазные деформируемые сплавы титана (α +β сплавы).

5. Литейные сплавы титана.

6. Общие сведения о магнии.

7. Сплавы магния, классификация, легирующие элементы.

8. Деформируемые сплавы магния.

9. Литейные сплавы магния.

10. Сплавы бериллия.

***Темы для докладов:***

1. β- сплавы титана.
2. Специальные сплавы магния.
3. Баббиты.

# Литература:

1. Кузьмин Б.А. и др. «Технология металлов и конструкционные материалы»
2. Никифоров В.М. «Технология металлов и конструкционные материалы»
3. Терехов В.К. « Металловедение и конструкционные материалы»
4. Под. ред. Усова Ф.К. «Технология металлов».

Семинарское занятие № 14

Тема: «Легированная сталь для режущего инструмента».

**Студенты должны**

**знать:**

* свойства и область применения легированной инструментальной стали для режущего инструмента.

**уметь:**

* расшифровывать марки легированной инструментальной стали.

**Цель:** закрепить знания по теме.

* + 1. ***Вопросы для изучения:***

1. Особенности эксплуатации металлорежущего инструмента.
2. Требования к материалу для металлорежущего инструмента

3. Преимущества и недостатки инструментальных углеродистых сталей.

4. Низколегированная легированной инструментальной стали для режущего инструмента..

5. Термообработка инструментальной стали для режущего инструмента..

***Темы для докладов:***

Перспективы применения и совершенствования традиционных машиностроительных материалов для режущего инструмента.

# Литература:

1. Кузьмин Б.А. и др. «Технология металлов и конструкционные материалы»
2. Никифоров В.М. «Технология металлов и конструкционные материалы»
3. Терехов В.К. « Металловедение и конструкционные материалы»
4. Под. ред. Усова Ф.К. «Технология металлов».

Семинарское занятие № 15

Тема: «Легированная инструментальная быстрорежущая сталь».

**Студенты должны**

**знать:**

* марки и свойства легированной инструментальной стали.

**уметь:**

* выбирать марку материала для металлорежущего инструмента.

**Цель:** выявить закономерности использования инструментального материала исходя из его свойств.

***I Вопросы для изучения:***

1. Общие сведения о быстрорежущей стали.

2. Требования, предъявляемые к материалу.

3. Марки быстрорежущей стали.

4. Термическая обработка быстрорежущей стали.

5. Особенности применения быстрорежущей стали.

***Темы для докладов:***

1.Перспективы применения и совершенствования быстрорежущей стали.

2.Быстрорежущая сталь без вольфрама.

# Литература:

1. Кузьмин Б.А. и др. «Технология металлов и конструкционные материалы»
2. Никифоров В.М. «Технология металлов и конструкционные материалы»
3. Терехов В.К. « Металловедение и конструкционные материалы»
4. Под. ред. Усова Ф.К. «Технология металлов».

Семинарское занятие №17.

**Тема:** Инструментальные материалы.

**Цель:** Закрепить и систематизировать знания по теме

***Студенты должны знать:***

Маркировку, свойства и область применения основных инструментальных материалов.

***Студенты должны уметь:***

Расшифровывать марку материала, использовать нормативно – справочную литературу.

**Литература:**

1. Кузьмин Б.А. и др. Технология металлов и конструкционные материалы. М.: Машиностроение, 1984.
2. «Основы материаловедения».Под редакцией Сидорина И.И.
3. Марочник сталей (под редакцией Сорокина В.Г.) М.: Машиностроение, 1989.
4. Справочник металлиста. Т.2, Под редакцией Рахштадта А.Г.
5. Справочник «Машиностроительные материалы», Под редакцией Раскотава В.М.

# Вопросы для изучения:

***I Составление опорного конспекта .***

1.Стали для режущего инструмента.

2. Классификация стали для режущего инструмента.

3.Условия эксплуатации режущего инструмента

4.Требования, предъявляемые к материалам для металлорежущего инструмента.

5. Состав, термическая обработка и марки сталей по ГОСТу сталей для металлорежущего инструмента:

* углеродистые стали
* низколегированные стали
* быстрорежущие стали

***II Подготовка докладов и сообщений .***

1.Металлокерамические твердые сплавы: состав, маркировка по ГОСТу и область применения.

2.Сверхтвердые режущие материалы.

3.Абразивные материалы: состав, область применения и маркировка

4.Новые инструментальные стали и сплавы

Семинарское занятие №18

Зачётное занятие.

**Цель:** Закрепить и систематизировать знания по теме

***Студенты должны знать:***

Маркировку, свойства и область применения основных инструментальных и конструкционных материалов.

***Студенты должны уметь:***

Расшифровывать марку материала, использовать нормативно – справочную литературу.

**Литература:**

1. Кузьмин Б.А. и др. Технология металлов и конструкционные материалы. М.: Машиностроение, 1984.
2. «Основы материаловедения».Под редакцией Сидорина И.И.
3. Марочник сталей (под редакцией Сорокина В.Г.) М.: Машиностроение, 1989.
4. Справочник металлиста. Т.2, Под редакцией Рахштадта А.Г.
5. Справочник «Машиностроительные материалы», Под редакцией Раскатова В.М.

1.Письменный опрос по курсу дисциплины.

2. Простановка зачётов