

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

**СОГЛАСОВАНО**  
Заведующий кафедрой  
*[Signature]* /Чекмарев В.В./  
« 30 » августа 2013 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
\_\_\_\_\_ /Соловьев Д.А./  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Направление подготовки **190100.62 Наземные транспортно-технологические комплексы**

Профиль подготовки **Машины и оборудование для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий и тушения пожаров**

Квалификация (степень) выпускника **Бакалавр**

Нормативный срок обучения **4 года**

Форма обучения **Очная**

|                                    | Всего | Количество часов    |      |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------------|-------|---------------------|------|---|---|---|---|---|---|
|                                    |       | в т.ч. по семестрам |      |   |   |   |   |   |   |
|                                    |       | 1                   | 2    | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕТ | 2     |                     | 2    |   |   |   |   |   |   |
| Общее количество часов             | 72    |                     | 72   |   |   |   |   |   |   |
| Аудиторная работа – всего, в т.ч.: | 36    |                     | 36   |   |   |   |   |   |   |
| лекции                             | 18    |                     | 18   |   |   |   |   |   |   |
| лабораторные                       | 18    |                     | 18   |   |   |   |   |   |   |
| практические                       | ×     |                     | ×    |   |   |   |   |   |   |
| Самостоятельная работа             | 36    |                     | 36   |   |   |   |   |   |   |
| Количество рубежных контролей      | ×     |                     | 2    |   |   |   |   |   |   |
| Форма итогового контроля           | ×     |                     | экз. |   |   |   |   |   |   |
| Курсовой проект (работа)           | ×     |                     | ×    |   |   |   |   |   |   |

**Разработчик: доцент, Павлов А. В.**

*[Signature]*  
(подпись)

**Саратов 2013**

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Материаловедение» является формирование у студентов навыков выбора необходимых конструкционных материалов для машин и механизмов, способов их обработки, использования полученных результатов в профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 190100.62 Наземные транспортно-технологические комплексы дисциплина «Материаловедение» относится к вариативной части профессионального цикла.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования, при изучении дисциплин «Химия».

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

- *знать*: основные химические понятия и законы; химические элементы и их соединения; фундаментальные понятия физики и основные физические явления; определения и формулы по базовым дисциплинам.

- *уметь*: визуально отличать цветные металлы и сплавы от черных и неметаллических материалов.

Дисциплина «Материаловедение» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Обработка металлов резанием», «Тракторы и автомобили», «Детали машин и основы конструирования», «Ремонт машин и оборудования для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины

Дисциплина «Материаловедение» направлена на формирование у студентов профессиональной компетенции: «Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов» (ПК-8).

В результате освоения дисциплины студент должен:

- *Знать*: строение и свойства металлов и сплавов, их структуру, маркировку, классификацию, основные связи между их составом, структурой и свойствами металлов и сплавов, способы повышения качества металлов и сплавов, влияние условий технологических процессов изготовления и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов.

- *Уметь*: правильно выбирать на основании условий работы деталей машин необходимый конструкционный материал для их изготовления, пользоваться металломикроскопом, измерять твердость по Бринеллю и Роквеллу, оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием

на них эксплуатационных факторов, обоснованно и правильно выбирать материал.

- *Владеть:* методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, исходя из технических требований к изделию, методами контроля качества материалов, технологических процессов и изделий, средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологичности процессов.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из них аудиторная работа – 36 ч., самостоятельная работа – 36 ч.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины

| № п/п     | Тема занятия.<br>Содержание  | Неделя семестра | Аудиторная работа |                  |                  | Самостоятельная работа<br>Количество часов | Контроль знаний |          |          |
|-----------|--|-----------------|-------------------|------------------|------------------|--|-----------------|----------|----------|
|           |  |                 | Вид занятия       | Форма проведения | Количество часов |  | Вид             | Форма    | max балл |
| 1         | 2  | 3               | 4                 | 5                | 6                | 7  | 8               | 9        | 10       |
| 2 семестр |  |                 |                   |                  |                  |  |                 |          |          |
| 1.        | <b>Вводная лекция .Общие сведения о металлах и сплавах.</b> Цель, задачи, структура курса, рекомендуемая литература. Основные понятия, определения. Классификация металлов, их атомно-кристаллическое строение, свойства металлов и сплавов. Дефекты строения металлов. Анизотропия. Теория кристаллизации. Аллотропия металлов. | 1               | Л                 | Т                | 2                | -  | ТК              | КЛ       |          |
| 2.        | Диаграммы состояния двойных сплавов. Виды взаимодействия компонентов в сплавах.  | 2               | ЛЗ                | Т                | 2                |  | ВК<br>ТК        | ПО<br>УО | 4        |
| 3.        | <b>Углеродистые стали. Чугуны.</b> Структура сталей. Влияние примесей на свойства и строение сталей. Классификация и маркировка сталей.  | 3               | Л                 | В                | 2                | 2  | ТК              | КЛ       |          |
| 4.        | Микроструктурный анализ углеродистой стали и чугунов в равновесном состоянии, с изучением диаграммы Fe-Fe <sub>3</sub> C.  | 4               | ЛЗ                | Т                | 2                |  | ТК              | УО       |          |
| 5.        | <b>Углеродистые стали. Чугуны.</b> Структура чугунов. Влияние примесей на свойства и строение чугунов. Классификация и маркировка чугунов.   | 5               | Л                 | В                | 2                | 2  | ТК              | КЛ       |          |
| 6.        | Классификация, маркировка и применение чугунов и сталей  | 6               | ЛЗ                | Т                | 2                |  | ТК              | УО       |          |
| 7.        | свойства стали. Классификация и маркировка легированных сталей по ГОСТу и область применения.  | 7               | Л                 | Т                | 2                | 2  | ТК              | КЛ       |          |
| 8.        | <b>Железо и сплавы на его основе. Легированные стали.</b>  | 8               | ЛЗ                | Т                | 2                | 4  | РК              | ПО<br>Т  | 8        |

| 1             | 2   | 3  | 4  | 5 | 6  | 7  | 8    | 9       | 10 |
|---------------|---|----|----|---|----|----|------|---------|----|
| 9.            | <b>Стали и сплавы специального назначения.</b> Инструментальные стали и сплавы. Нержавеющая сталь. Жаропрочные и жаростойкие стали. Износостойкие стали.  | 9  | Л  | В | 2  | 2  | ТК   | КЛ      |    |
| 10.           | Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства стали.  | 10 | ЛЗ | Т | 2  |    | ТК   | УО      |    |
| 11.           | <b>Основы теории термической обработки стали.</b> Превращение в стали при нагреве. Кинетика превращения переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Мартенситное превращение. Промежуточное превращение. Диаграмма изотермического превращения. Превращения при отпуске стали. | 11 | Л  | В | 2  | 2  | ТК   | КЛ      |    |
| 12.           | Закалка и отпуск углеродистой стали.  | 12 | ЛЗ | Т | 2  |    | ТК   | УО      |    |
| 13.           | <b>Технология термической обработки.</b> Нагрев при термической обработке. Отжиг. Нормализация. Закалка.  | 13 | Л  | Б | 2  | 2  | ТК   | КЛ      |    |
| 14.           | Термическая обработка инструментальных сталей.  | 14 | ЛЗ | Т | 2  |    | ТК   | УО      |    |
| 15.           | <b>Технология термической обработки.</b> Отпуск. Термомеханическая обработка стали. Дефекты термической обработки.  | 15 | Л  | Б | 2  | 2  | ТК   | КЛ      |    |
| 16.           | ХТО. Цементация стали   | 16 | ЛЗ | Т | 2  |    | ТК   | УО      |    |
| 17.           | <b>Цветные металлы и сплавы.</b> Медь и сплавы на ее основе. Алюминий и его сплавы. Классификация, маркировка, применение. Новые сплавы цветных металлов.   | 17 | Л  | Т | 2  | 2  | ТК   | КЛ      |    |
| 18.           | <b>Легированные стали. Сплавы на основе меди и алюминия. Термическая обработка сплавов</b>  | 18 | ЛЗ | Т | 2  | 4  | РК   | ПО<br>Т | 8  |
| 19.           | Творческий рейтинг  |    |    |   |    |    | ТР   | Р       | 4  |
| 20.           | Выходной контроль.  |    |    |   |    | 12 | ВыхК | Э       | 12 |
| <b>Итого:</b> |   |    |    |   | 36 | 36 |      |         | 36 |

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, Б – бинарная лекция, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, КЛ – конспект лекции, Р – реферат, Э – экзамен.

## 5. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Материаловедение» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, бинарная лекция.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 33,3% (в ФГОС не менее 20 %).

## 6. Оценочные средства для проведения входного, рубежного и выходного контролей

### Вопросы входного контроля

1. Что такое металл?
2. Основные признаки металлов?
3. Как классифицируются металлы?
4. В чем отличие строения металлов от неметаллов?
5. Какими основными механическими свойствами обладают металлы?
6. Какими основными технологическими свойствами обладают металлы?
7. Какими химическими свойствами обладают металлы?
8. Какими физическими свойствами обладают металлы.
9. Характеристики кристаллических решеток» параметры, координационное число, плотность упаковки.
10. Типы связей в металлах?
11. Атомно-кристаллическое строение металлов, отличие их строения от строения неметаллов.
12. Основные виды кристаллических решеток?
13. Что такое дислокация, вакансия?
14. Из каких материалов состоит двигатель?
15. Какие материалы применяют для изготовления трактора?

### Вопросы рубежного контроля № 1

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Типы кристаллических решеток у металлов. Аллотропическое превращение решетки железа.
2. Модифицирование сплавов.
3. Дефекты кристаллического строения металлов. Анизотропия кристаллов.
4. Связь свойств сплавов с их диаграммой состояния (по Курнакову).
5. Диаграмма I типа. Что такое механическая смесь?
6. Диаграмма II типа. Что такое твердый раствор ?
7. Диаграмма III типа. Объяснить правило отрезков?
8. Диаграмма IV типа. Что такое химическое соединение ? Чем отличается  $Fe_\nu$  от  $Fe_\alpha$ ?
9. По диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C разобрать кристаллизацию стали 40. Что такое феррит а аустенит, их свойства.
10. По диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C разобрать кристаллизацию стали У8, Что такое перлит каковы его свойства?
11. По диаграмме Fe – Fe<sub>3</sub>c разобрать кристаллизацию стали У13. Что такое цементит каковы его свойства ?
12. Влияние углерода на свойства стали. На какие группы подразделяются стали по назначению ?

13. Влияние вредных примесей на свойства стали. На какие группы подразделяются стали по качеству ?
14. Влияние Si и Mn на свойства стали.
15. Теория графитизации.
16. Получение, структура, свойства и назначение белого чугуна.
17. Получение, структура, свойства, назначение и маркировка серого чугуна.
18. Получение, структура, свойства, назначение и маркировка ковкого чугуна.
19. Получение, структура, свойства, назначение и маркировка высокопрочного чугуна.
20. Расскажите о чугунах: износостойких, жаростойких, коррозионностойких, с вермикулярным графитом (маркировка, применение).
21. Сравнить по механическим и технологическим свойствам стали и чугуна. В чем преимущества и недостатки чугуна по сравнению со сталью ?
22. Маркировка сталей обыкновенного качества.
23. Маркировка качественных и высококачественных сталей.
24. Как по структуре, свойствам и назначению отличается сталь 20 от стали 60. Найти их на диаграмме.
25. Как по структуре, свойствам и назначению отличается сталь 15 от У13? Найти их на диаграмме.
27. Как по структуре, свойствам и назначению отличается сталь 10 от стали 50? Найти сталь 50 на диаграмме.
28. Как по структуре, свойствам и назначению отличается сталь 30 от У10 ?
29. Как по структуре, свойствам и назначению отличается сталь 25 от 75 ? Найти их на диаграмме.
30. Как по структуре, свойствам и назначению отличается сталь 10 от стали У10А ? Найти их на диаграмме.
31. Как по структуре, свойствам и назначению отличается сталь 08кп от У8 ? Найти их на диаграмме
32. В каком виде присутствуют легирующие элементы в стали ?
33. Как классифицируются и маркируются легированные стали ?
34. Расскажите о сталях и сплавах для режущего инструмента (приведите марки сталей),
35. Нержавеющие стали и сплавы.
36. Объясните причину высокой красностойкости быстрорежущей стали»
37. Стали для режущего и измерительного инструмента.
38. Высокопрочные и износостойкие стали,
39. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.
40. Цементируемые стали (применение, маркировка, структура).
41. Строительные стали (применение, маркировка, структура)
42. Улучшаемые стали (применение, маркировка, структура)
43. Порошковые материалы (классификация, применение, маркировка).

### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Классификация металлов.
2. Объясните, какие свойства относятся к физическим ?
3. Объясните, какие свойства относятся к механическим ? Какими показателями характеризуются: а) прочность; б) пластичность.
4. Какие свойства металлов относятся к технологическим ? Приведите примеры.
5. Какие свойства металлов относятся к эксплуатационным ? Приведите примеры.
6. Что такое твердость? Какие системы измерения твердости Вы знаете?
7. По диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C разобрать кристаллизацию стали 40. Что такое феррит и аустенит, их свойства?
8. По диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C разобрать кристаллизацию стали У8. Что такое перлит, каковы его свойства?
9. По диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C разобрать кристаллизацию стали У13. Что такое цементит, каковы его свойства?
10. Влияние углерода на свойства стали. На какие группы подразделяются стали по назначению?
11. Влияние вредных примесей на свойства стали. На какие группы подразделяются стали по качеству?
12. Маркировка качественных и высококачественных сталей.
13. Как по структуре, свойствам и назначению отличается сталь 10 от стали 60? Найти их на диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C.
14. Как по структуре, свойствам и назначению отличается сталь 20 от стали 65? Найти их на диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C.
15. Как по структуре, свойствам и назначению отличается сталь 15 от стали У13? Найти их на диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C.
16. Как по структуре, свойствам и назначению отличается сталь 20 от стали У9? Найти их на диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C.
17. Как по структуре, свойствам и назначению отличается сталь 15 от стали У13?
18. Как по структуре, свойствам и назначению отличается сталь 30 от стали У13?
19. Как по структуре, свойствам и назначению отличается сталь 25 от стали 75? Найти их на диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C.
20. Как по структуре, свойствам и назначению отличается сталь 10 от стали У10А? Найти их на диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C.
21. Быстрорежущая сталь нормальной и повышенной производительности (свойства, маркировка, применение).
22. Автоматная сталь (свойства, маркировка, применение).
23. Пружинно-рессорная сталь (свойства, маркировка, применение).
24. Сталь для штампов горячего деформирования (свойства, маркировка, применение).
25. Высококачественная сталь (свойства, маркировка, применение).
26. Углеродистые стали обыкновенного качества (свойства, маркировка, применение).

27. Качественные стали (свойства, маркировка, применение).
28. Легированные инструментальные стали (свойства, маркировка, применение).
29. Шарикоподшипниковые стали(свойства, маркировка, применение).
30. Стали для штампов холодного деформирования (свойства, маркировка, применение).
31. В чем отличие сталей обыкновенного качества, качественных и высококачественных.

## **Вопросы рубежного контроля № 2**

### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Расскажите о составе, структуре и свойствах латуней. Как маркируются ?
2. Расскажите о составе и применении различных бронз (маркировка)»
3. Расскажите о составе, структуре и применении баббитов.
4. Расскажите о составе, свойствах и применении силуминов.
5. Антифрикционные материалы (состав, структура, применение),
6. Подшипниковые стали (применение, маркировка» структура).
7. Какая структура у стали 45 получится: а) после отжига; б) после закалки?
8. Какая структура у стали У13 получится: а) после отжига; б) после закалки?
9. Какая структура у стали 45 получится после закалки и отпуска 550 градусов?
10. Какая структура у стали 65 получится после закалки и отпуска 350 градусов?
11. Какая структура у стали У10 получится после закалки и отпуска 170 градусов?
12. Как проводят нормализацию и для каких целей?
13. Как проводят закалку и для каких целей?
14. Отпуск. Виды отпуска. Какие структуры получаются?
15. Какие критические точки в стали вы знаете и какое превращение означает каждая критическая точка?
16. Какая структура получится в стали 45 после: а) полной закалки; б) неполной закалки? Какая закалка правильная?
17. Какая структура получится в стали У12 после: а) полной закалки; б) неполной закалки? Какая закалка правильная?
18. Почему у наследственно мелкозернистых сталей не растет зерно аустенита при нагреве? Как получают наследственно мелкозернистые стали?
19. Какие свойства стали зависят от размера аустенитного зерна, действительного зерна?
20. В чем главное отличие мартенситного превращения от перлитного?
21. Что такое мартенсит? Свойства мартенсита, от каких факторов зависит твердость мартенсита?



22. Как по структуре и свойствам отличаются сорбит закалки от сорбита отпуска?
23. Сравнить по механическим свойствам тростит, сорбит, перлит. Чем объясняется разница в механических свойствах?
24. Напишите реакцию перехода аустенита в мартенсит и условия охлаждения при этом.
25. Изобразить схематически кристаллическую решетку мартенсита и как она называется?
26. В чем заключается 1 превращение при отпуске (при  $t=80-350$ )?
27. В чем заключается 3 превращение при отпуске (при  $t=350-400$ )?
28. В чем заключается 4 превращение при отпуске (при  $t=400-727$ )?
29. В чем заключается 2 превращение при отпуске (при  $t=200-300$ )?
30. Какие операции термической обработки назначить стали У8 для получения структуры тростита отпуска, если исходная структура равновесная - перлит?
31. Какие операции термической обработки назначить стали У8 для получения структуры сорбита отпуска, если исходная структура равновесная - перлит?
32. Приведите примеры деталей, которым после закалки назначают низкий отпуск?
33. Приведите примеры деталей, которым после закалки назначают средний отпуск?
34. Приведите примеры деталей, которым после закалки назначают высокий отпуск?
35. Какую охлаждающую среду при закалке применяют для легированных сталей и какую для легированных? Почему?
36. Способы закалки (показать на графике).
37. Основные виды отжига стали (Диффузионный, рекристаллизационный, полный, неполный).
38. Превращения в стали при нагреве, измельчение и рост аустенитного зерна.
39. Расскажите о сущности ВТМО и НТМО.
40. В чем сущность поверхностной закалки? Какие вы знаете виды поверхностной закалки?
41. Расскажите о пламенной поверхностной закалке.
42. Расскажите о принципе закалке ТВЧ.
43. Теоретические основы химико-термической обработки.
44. Какие стали и с какой целью подвергают цементации (назовите несколько марок).
45. Термическая обработка после цементации. Какие структуры могут быть в цементованном слое и в сердцевине готовой детали?
46. Какие преимущества газовой цементации в сравнении с твердой?
47. Какие существуют виды цианирования? В чем преимущества и недостатки жидкого цианирования перед газовым?
48. Расскажите о режиме и применении низкотемпературного цианирования. Какая структура обеспечивает износостойчивость

поверхностного слоя?

49. В чем сущность дробеструйной обработки стали? Для каких целей применяется дробеструйная обработка?

50. Какие Вы знаете способы поверхностного упрочнения стали и в чем заключается сущность каждого из них?

51. ХТО (основные параметры, процессы, виды)

52. Поверхностный наклеп.

53. Диффузионная металлизация (назначение, виды, основные параметры)

54. Термическая обработка быстрорежущей стали.

55. Термическая обработка углеродистых и легированных инструментальных сталей.

56. Термическая обработка улучшаемых конструкционных сталей.

57. Термическая обработка рессорно-пружинных сталей.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Латунь (маркировка, свойства, применения).

2. 16.Бронза (маркировка, свойства, применения).

3. Сплавы на медно-никелевой основе (маркировка, свойства, применения).

4. Сплавы для изготовления термопар (их состав и допустимые температуры измерений).

5. Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые и не упрочняемые термической обработкой (маркировка, свойства, применение).

6. Литейные алюминиевые сплавы (маркировка, свойства, применения).

7. Жаропрочные алюминиевые сплавы (маркировка, свойства, применения).

8. Пластическая деформация металлов, явление наклепа.

9. Рекристаллизационные процессы.

10. Прокаливаемость стали, от чего она зависит?

11. Обработка стали холодом.

12. Назначение и виды старения.

13. Закалка и отпуск чугуна.

14. Отжиг чугуна.

15. Термическая обработка алюминиевых и медных сплавов.

#### **Вопросы выходного контроля**

1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения.

2. Металлический тип связи в кристаллах и характерные признаки металлов.

3. Теория кристаллизации. Модифицирование сплавов

4. Аллотропия металлов, в том числе аллотропия железа. Анизотропия

5. кристаллов

6. Виды взаимодействия компонентов в сплавах.

7. Диаграмма состояния I типа (случай образования механических смесей).
8. Диаграмма состояния II типа (случай неограниченной растворимости в твердом состоянии),
9. Диаграмма состояния III типа (случай ограниченной растворимости в твердом состоянии),
10. Диаграмма состояния IV типа (случай образования устойчивого химического соединения)
11. Связь свойств сплавов с их диаграммой состояния (по Курнакову).
12. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов (феррит, аустенит, цементит, перлит, ледебурит).
13. Построение диаграммы железо-цементит.
14. Кристаллизация доэвтектоидных сталей.
15. Кристаллизация эвтектоидных сталей.
16. Кристаллизация заэвтектоидных сталей.
17. Кристаллизация доэвтектических белых чугунов
18. Кристаллизация эвтектического белого чугуна.
19. Кристаллизация заэвтектических белых чугунов.
20. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
21. Классификация и маркировка углеродистых сталей
22. Сталь и чугун (сравнить свойства, преимущества и недостатка)
23. Серые чугуны, теория графитизации.
24. Высокопрочные чугуны
25. Ковкие чугуны. Режимы отжига ковких чугунов
26. Классификация и маркировка парированных сталей
27. Влияние легирующих элементов на термообработку (диаграмму изотермического превращения, рост аустенитного зерна и т.д.)
28. Инструментальные стали и сплавы.
29. Твердые сплавы для режущего инструмента.
30. Алюминий и его сплавы (деформируемые и литейные).
31. Дуралюмины, термическая обработка дуралюминов
32. Силумины, модифицирование силуминов.
33. Медь и ее сплавы (латуни, бронзы).
34. Баббиты и др. подшипниковые сплавы.
35. Конструкционные легированные стали (классификация, маркировка, применение).
36. Нержавеющие и жаропрочные стали и сплавы.
37. Высокопрочные и износостойкие стали.
38. Чугуны : износостойкие, жаростойкие, коррозионностойкие.
39. Критические точки в стали и их обозначение.
40. Превращения в стали при нагреве, измельчение и рост аустенитного зерна.
41. природное (наследственное) зерно в стали, влияние размера аустенитного зерна на свойства стали.
42. Диаграмма изотермического превращения переохлажденного аустенита (перлитное, промежуточное и мартенситное превращения)

43. Превращения в стали при непрерывном охлаждении ( по диаграмме изотермического превращения аустенита)
44. Теория закалки стали (мартенситное превращение)
45. Выбор температуры закалки.
46. Закалка стали
47. Охлаждающие (закалочные) среды.
48. Прокаливаемость стали. Факторы, влияющие на прокаливаемость.
49. Способы закалки (прерывистая, ступенчатая, изотермическая и т.д.)
50. Поверхностная закалка (ТВЧ, пламенная) стали.
51. Виды отпуска стали.
52. Четыре превращения в стали при отпуске.
53. Основные виды отжига стали (диффузионный, рекристаллизационный, полный, неполный)
54. Нормализация стали.
55. Термомеханическая обработка стали.
56. Способы поверхностного упрочнения стали наклепом.
57. Теоретические основы химико-термической обработки
58. Цементация стали, термическая обработка цементированной стали.
59. Азотирование стали.
60. Цианирование стали.
61. Диффузионная металлизация.
62. Термическая обработка инструментальных сталей.
63. Термическая обработка чугуна.

### **Темы рефератов**

1. Виды взаимодействия компонентов в сплавах.
2. Железоуглеродистые сплавы.
3. Чугуны, классификация, маркировка, применение.
4. Конструкционные легированные стали.
5. Сплавы на основе меди.
6. Сплавы на основе алюминия.
7. Жаропрочные и жаростойкие стали и сплавы.
8. Высокопрочные и износостойкие стали.
9. Инструментальные стали и сплавы.
10. Теория термической обработки стали (превращения в стали при нагреве).
11. Теория термической обработки стали (превращения в стали при охлаждении).
12. Отжиг (назначение, температурные интервалы, виды)
13. Закалка стали.
14. Отпуск стали.
15. Поверхностное упрочнение стали.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. **Оськин, В.А.** Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст]: учебник/ В.А. Оськин, В.В. Евсиков. - М.: «КолосС» 2007 г.- 447 с.: ил.- ISBN 978-5-9532-0369-2

2. **Дегтярев, М.Г.** Материаловедение [Текст]: учебник/ М.Г. Дегтярев; М. Колос, 2007г.- 360 с.: ил. – ISBN 978-5-10-00392-2

3. **Колесов, С.Н.,** Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст]: учебник/ С.Н.Колесов, И.С Колесов.- 2-е изд., доп. и перераб.- М.: Высшая школа 2007 г.-535 с.: ил.- ISBN 978-5-06-005817-8

4. **Оськин, В.А.** Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст]: учебник/ В.А. Оськин, В.В. Евсиков. - М.: «КолосС» 2008 г.- 447 с.: ил.- ISBN 978-5-9532-0369-2

5. **Аникин А.А.** Материаловедение [Текст]: Учебное пособие/ А.А. Аникин, В.А. Хотинский, А.В. Павлов, А.А. Аникин; Саратов. СГАУ. 2012 г.- 252 с.: - ISBN 978-5-7011-0742-5

6. **Арзамасов, В.Б.** Материаловедение [Текст]: учебник/ В. Б. Арзамасов, А.А. Черепяхин. – М.: Академия, 2013г.-252 с.: ил.- ISBN 978-5-7695-8835-8

б) дополнительная литература

1. **Технология металлов и материаловедение** [Текст]/ Б.В. Кнорозов, Л.Ф. Усова, А.В. Третьяков и др.; под. ред. Усовой Л.Ф.- М., Metallurgy, 1987г.- 800 с.: ил.

2. **Материаловедение и технология металлов** [Текст]: учебник / Г.П. Фетисов.- М. :Высшая школа 2000 г.- 638 с.: ил.

3. **Порошковая металлургия. Материалы, технология, свойства, области применения** [Текст]/ М.М. Федорченко; под ред. Федорченко М.М. М.: Машиностроение. 1985 г.- 243 с.: ил.

4. **Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов** [Текст]/ В.А. Оськин, В.Н. Байкалова, В.Ф. Карпенков и др.; под ред. В.А. Оськина, В.Н. Байкаловой - М.: КолосС 2008 г.- 318 с.: ил.: - ISBN 978- 5-9531-0384-5

5. **Блантер, М.Е.** Теория термической обработки [Текст]: учебник/ М.Е. Блантер. -М., Metallurgy, 1984г.- 328 с.: ил.

6. **Уфаев, А.Г.** Материаловедение [Текст]: краткий курс лекций / А.Г. Уфаев, А.В. Павлов.- Саратов. СГАУ. 2011г.-42 с.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>

- Тематический рубрикатор: металлургия, машиностроение. - <http://elibrary.ru/>

- Техническая информация: Материалы. Свойства. Обозначения. Применимость. - <http://www.dpva.info/>

- Справочник металлопроката. Марочник сталей. - <http://www.is66.ru/handbook>
- Сталь – все о стали. - <http://www.inmetal.ru/>
- Стали и сплавы. ГОСТы. - <http://www.profprokat.ru>
- Справочник сталей. - <http://www.1metal.com/press-index-seamless.html>
- Марочник стали и сплавов. - <http://www.splav.kharkov.com/main.php>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятия используется следующее материально-техническое обеспечение: твердомеры, сварочный выпрямитель, газовый генератор, баллоны, горелки, резак, смеситель резины, вулканизатор, воздушный компрессор, модельный комплект, формовочный инструмент, мультимедийная установка для проведения лекций, микроскопы, муфельные печи.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООп ВПО по направлению подготовки 190100.62 Наземные транспортно-технологические комплексы