



ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

" МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ "

Для направлений:

- | | |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 550500 - Metallургия | 551800 - Технологические машины и оборудование |
| 550600 - Горное дело | |
| 550700 - Электроника и микроэлектроника | 552000 - Эксплуатация авиационной и космической техники |
| 551000 - Авиа- и ракетостроение | 552100 - Эксплуатация транспортных средств |
| 551300 - Электротехника, электромеханика и электро-технологии | 552500 - Радиотехника |
| 551400 - Наземные транспортные машины | 552600 - Кораблестроение и океанотехника |
| 551500 - Приборостроение | 552700 - Энергомашиностроение |
| 551600 - Материаловедение и технология новых материалов | 552900 - Технология , оборудование и автоматизация машиностроительных производств . |
| 551700 - Электроэнергетика | |

Издание официальное

Государственный комитет Российской Федерации
по высшему образованию

*

Москва

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ВЫСШЕМУ ОБРАЗОВАНИЮ

Одобрена научно-методическим советом по материаловедению и технологии металлов

Председатель

Ю.М.Лахтин

Составлена в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по указанным направлениям.

Утверждаю:
Начальник Главного управления образовательно-профессиональных программ и технологий

Ю.Г.Татур

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

" МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ "

Для направлений:

- | | |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 550500 - Metallургия | 551700 - Электроэнергетика |
| 550600 - Горное дело | 551800 - Технологические машины и оборудование |
| 550700 - Электроника и микроэлектроника | 552000 - Эксплуатация авиационной и космической техники |
| 551000 - Авиа- и ракетостроение | 552100 - Эксплуатация транспортных средств |
| 551300 - Электротехника, электромеханика и электро-технологии | 552500 - Радиотехника |
| 551400 - Наземные транспортные машины | 552600 - Кораблестроение и океанотехника |
| 551500 - Приборостроение | 552700 - Энергомашиностроение |
| 551600 - Материаловедение и технология новых материалов | 552900 - Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств. |

Москва, 1996 г.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

" МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ "

Для направлений:

- 550500 - Metallургия;
- 550600 - Горное дело;
- 550700 - Электроника и микроэлектроника;
- 551000 - Авиа - и ракетостроение;
- 551300 - Электротехника, электромеханика и электротехнологии;
- 551400 - Наземные транспортные машины;
- 551500 - Приборостроение;
- 551600 - Материаловедение и технология новых материалов;
- 551700 - Электроэнергетика;
- 551800 - Технологические машины и оборудование;
- 552000 - Эксплуатация авиационной и космической техники;
- 552100 - Эксплуатация транспортных средств;
- 552500 - Радиотехника;
- 552600 - Кораблестроение и океанотехника;
- 552700 - Энергомашиностроение;
- 552900 - Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств.

I. ПРЕДИСЛОВИЕ

Материаловедение - наука, изучающая металлические и неметаллические материалы, применяемые в технике, объективные закономерности зависимости их свойств от химического состава, структуры, способов обработки и условий эксплуатации.

Учебная дисциплина "Материаловедение" - основная в общем цикле технических дисциплин при подготовке специалистов по многоуровневой образовательно-профессиональной структуре вузов

(неполное высшее образование, базовое высшее образование - бакалавр, и полное высшее образование - дипломированный инженер).

ЦЕЛЬ изучения - познание природы и свойств материалов, а также методов их упрочнения для наиболее эффективного использования в технике.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ дисциплины. Знать физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и показать их влияние на свойства материалов. Установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов. Изучить теорию и практику различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий. Изучить основные группы металлических и неметаллических материалов, их свойства и область применения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

ЗНАТЬ физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации; их взаимосвязь со свойствами; основные свойства современных металлических и неметаллических материалов;

УМЕТЬ оценить поведение материала и причины отказов деталей машин при воздействии на них различных эксплуатационных факторов; в результате анализа условий эксплуатации и производства правильно выбирать материал, назначать его обработку в целях получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин;

ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ о перспективах развития материаловедения как науки. Настоящая программа является примерной, определяющей общее содержание дисциплины. Руководствуясь примерной программой, кафедры ВУЗов разрабатывают рабочую программу курса. В соответствии с профилем специальности в рабочей программе могут быть сокращены или даже опущены те или иные разделы примерной программы и соответственно усилены или расширены другие.

В случае необходимости могут быть включены отдельные темы, не предусмотренные примерной программой.

Рабочая программа, включающая основные разделы примерной программы, может (в соответствии со сложившейся на кафедре методикой преподавания) иметь иную последовательность изучения отдельных разделов. При составлении рабочей программы необходимо обратить внимание на отражение последних достижений науки и техники в данной конкретной области и передового производственного опыта.

Дисциплина "Материаловедение" изучается после курсов физики и химии.

Из курса "Химия" в "Материаловедении" используются:

- основные сведения о строении атомов;
- периодическая система Д.И.Менделеева;
- типы связей в твердых телах;
- энергетика химических процессов;
- правило фаз;
- общая характеристика химических элементов и их соединений;
- теория коррозии металлов;
- полимерные материалы.

Из курса "Физика":

- основы молекулярной физики и термодинамики;
- законы диффузии, теплопроводности и др.;
- элементы физики твердого тела;
- элементы физики атомного ядра и элементарных частиц;
- понятие об электротехнических величинах.

Желательно дисциплину "Материаловедение" проходить после курсов "Технология конструкционных материалов" и "Сопротивление материалов" (или параллельно).

На лекциях рекомендуется излагать основные, принципиальные теоретические разделы курса, оставляя детализацию проблемы на лабораторный практикум и самостоятельную работу студента.

Минимальное количество аудиторных часов на дисциплину - 85. Лекции не менее 51 часа (3 часа в неделю), лабораторные занятия и семинары - 34 часа (2 часа в неделю).

II СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ

Задачи и значение дисциплины "Материаловедение". Роль материалов в современной технике. Краткие сведения об истории развития науки о материалах. Современное материаловедение и его значение в ускорении научно-технического прогресса. Металлические и неметаллические материалы.

РАЗДЕЛ 1. МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ.

1.1. Общая характеристика металлов и структурные методы исследования металлов и сплавов.

Характерные свойства металлов. Понятия: компонент, фаза, структурная составляющая. Микро- и макроанализ. Фрактография. Понятие о физических методах исследования металлов и сплавов (рентгеноструктурный анализ, дилатометрический и др.). Атомно-кристаллическая структура металлов. Понятие о кристаллической решетке. Типы кристаллических решеток металлов и их характеристики. Кристаллографические обозначения атомных плоскостей и индексов направлений. Анизотропия свойств металлов.

Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения. Виды дефектов, их классификация, влияние на свойства.

Точечные дефекты. Виды точечных дефектов, миграция точечных дефектов. Комплексы точечных дефектов.

Линейные дефекты. Основные типы дислокаций. Вектор Бюргера. Плотность дислокаций. Взаимодействие дислокаций; торможение и аннигиляция дислокаций.

Поверхностные дефекты. Строение границ зерен и субзерен. Большеугловые и малоугловые границы. Общие сведения о диффузии в металлах.

1.2. Формирование структуры металлов при кристаллизации.

Термодинамические основы, механизм и кинетика кристаллизации металлов. Самопроизвольное (спонтанное) и гетерогенное образование и рост зародышей. Модифицирование жидкого металла. Влияние размеров зерен на свойства металлов. Строение металлического слитка. Полиморфные превращения в металлах.

Диаграммы фазового равновесия. Равновесное и неравновесное состояние сплавов. Тип фаз, образующихся в металлических сплавах (твердые растворы, химические соединения, промежуточные фазы, механические смеси).

Термодинамические условия равновесия в двухкомпонентных системах. Зависимость энергии Гиббса от состояния сплава. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Анализ диаграмм фазового равновесия по кривым изменения энергии Гиббса от состава сплава.

Диаграммы фазового равновесия для случая полной растворимости компонентов друг в друге, образование эвтектики при ограниченной растворимости компонентов, для случая перитектической кристаллизации и наличия полиморфных превращений.

Неравновесная кристаллизация сплавов. Ликвация в сплавах — внутрикристаллическая (дендритная), зональная и по плотности. Связь между диаграммой состояния и технологическими свойствами. Твердорастворное упрочнение. Кинетика распада пересыщенного твердого раствора. Процесс коагуляции и сфероидизации избыточных фаз. Дисперсионное упрочнение сплавов. Понятие о закалке и старении без полиморфных превращений. Закалка на мартенсит и отпуск. Понятие о тройных диаграммах фазового равновесия.

1.3. Пластическая деформация.

Напряжения и деформация. Упругая деформация. Пластическая деформация моно- и поликристаллов. Механизмы пластической деформации.

Сопrotивление идеальной решетки сдвигу. Теоретическая и реальная прочность металлов. Скольжение дислокаций, как процесс пластического деформирования. Дислокационный механизм двойникования. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Текстура деформации. Деформационное упрочнение (наклеп). Сверхпластичность металлов и сплавов.

1.4. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.

Возврат и полигонизация. Первичная рекристаллизация. Собирательная и вторичная рекристаллизация. Факторы, влияющие на

размер зерна после рекристаллизации. Текстура рекристаллизации. Влияние нагрева на свойства деформированного металла. Диаграммы рекристаллизации. "Холодная" и "горячая" деформация.

1.5. Механические свойства и конструктивная прочность металлов и сплавов.

Стандартные механические свойства: свойства, определяемые при статическом растяжении. Методы определения твердости.

Свойства, определяемые при динамических испытаниях. Ударная вязкость. Работа зарождения и распространения трещин. Явление хладноломкости. Свойства, определяемые при циклических нагрузках. Усталостное разрушение. Предел выносливости.

Конструктивная прочность металлов. Свойства, обуславливающие сопротивление металла хрупкому внезапному разрушению (работа распространения трещины КСТ, вязкость разрушения K_{1C} , живучесть, порог хладноломкости). Свойства металлов, определяющие долговечность изделий (износостойкость, сопротивление усталости, контактная выносливость). Влияние остаточных напряжений на свойства металлов и сплавов. Пути повышения прочности металлов.

1.6. Железо и его сплавы.

Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Метастабильная диаграмма состояния железо-цементит. Структурные составляющие в диаграмме железо-цементит, их характеристики, условия образования и свойства. Стабильная диаграмма железо-углерод.

Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Дефекты стали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Диаграммы фазового равновесия, железолегирующий элемент. Фазы, образуемые легирующими элементами в сплавах железа. Влияние легирующих элементов на свойства феррита и аустенита. Структурные классы легированных сталей в условиях равновесия. Классификация и маркировка сталей.

Свойства и назначение чугунов. Классификация чугунов. Диаграмма состояния железо-углерод-кремний. Белый и отбеленный чугуны. Процессы графитизации. Влияние углерода, кремния и скорости охлаждения на структуру серого чугуна. Маркировка чугунов. Серый чугун. Модифицированный серый чугун. Ковкий чугун.

Высокопрочный чугун. Специальные чугуны. Влияние легирующих элементов на свойства чугунов.

1.7. Фазовые превращения в сплавах железо-углерод (теория термической обработки стали).

Превращения при нагреве ферритно-карбидной структуры в аустенит. Рост зерна аустенита. Влияние размера зерна на механические и технологические свойства стали. Влияние легирующих элементов на рост зерна аустенита. Методы определения размера зерна аустенита.

Превращение переохлажденного аустенита в ферритно-цементитные структуры. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Механизм перлитного превращения. Влияние степени переохлаждения аустенита на строение и свойства перлита.

Мартенсит, его строение и свойства. Мартенситное превращение и его особенности. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Пластинчатый и речный (массивный) мартенсит.

Промежуточное (бейнитное) превращение. Строение и свойства продуктов промежуточного превращения аустенита. Влияние легирующих элементов на изотермический распад переохлажденного аустенита. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Критическая скорость охлаждения и факторы, влияющие на нее. Термокинетические диаграммы превращения переохлажденного аустенита.

Превращения при нагреве закаленной на мартенсит стали (отпуск мартенсита). Влияние температуры, продолжительности нагрева и легирующих элементов на фазовые и структурные превращения мартенсита при отпуске. Влияние температуры отпуска на механические свойства стали. Обратимая и необратимая отпускная хрупкость. Старение стали.

1.8. Технология термической обработки стали

Отжиг первого рода и его назначение. Гомогенизация. Рекристаллизационный отжиг. Отжиг для снятия напряжений. Отжиг второго рода с фазовой перекристаллизацией. Назначение полного и неполного отжига стали. Изотермический отжиг. Сфероидизация.

Нормализация стали. Структуры, получаемые после нормализации.

Закалка стали. Выбор температуры нагрева под закалку. Продолжительность нагрева. Контролируемые атмосферы. Закалочные среды и требования, предъявляемые к ним. Закалочные напряжения. Дефекты, возникающие при закалке. Методы закалки. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Факторы, влияющие на прокаливаемость. Методы определения прокаливаемости.

Обработка стали холодом. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска. Термомеханическая обработка стали.

1.9. Поверхностное упрочнение стальных изделий

1.9.1. Поверхностная закалка, ее виды и области применения. Закалка при индукционном нагреве. Поверхностная закалка при глубинном индукционном нагреве. Закалка при газоплазменном нагреве. Поверхностная закалка при нагреве лазером.

1.9.2. Химико-термическая обработка стали.

Физические основы химико-термической обработки.

Назначение и виды цементации. Стали для цементации. Механизм образования и строение цементованного слоя. Цементация в твердом карбюризаторе. Газовая цементация. Термическая обработка после цементации и свойства цементованных деталей. Области применения цементации.

Нитроцементация стали. Режимы и области использования. Азотирование стали. Механизм образования и строение азотированного слоя. Стали для азотирования. Технология газового азотирования стали. Ионное азотирование. Газовое азотирование с добавкой углеродосодержащих газов. Жидкое азотирование. Свойства азотированного слоя. Области применения азотирования.

Цианирование стали. Сульфоцианирование стали. Режимы процессов и области применения.

Силицирование. Борирование. Диффузионная металлизация (алитирование, хромирование).

Экологические требования к технологическим процессам при химико-термической обработке.

1.9.3. Поверхностная пластическая деформация (ППД).

Методы поверхностного упрочнения (дробеструйная обработка, обработка роликами и др.). Значение наклепа в машиностроении.

1.10. Металлические материалы.

Стали. Классификация сталей по назначению, качеству, структуре.

1.10.1. Конструкционные стали. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям.

Строительные стали (углеродистые стали обыкновенного качества и низколегированные).

Машиностроительные углеродистые и легированные стали. Цементуемые стали. Улучшаемые стали. Пружинные стали. Стали с повышенной обрабатываемостью резанием.

Мартенситно-старяющие стали. Износостойкие и шарикоподшипниковые стали. Основные марки, термическая обработка и применение.

Конструкционные коррозионностойкие и жаростойкие стали и сплавы. Виды коррозии. Основные принципы создания коррозионностойких сталей. Общая характеристика коррозионностойких сталей.

Нержавеющие стали (мартенситного, мартенситно-ферритного, ферритного и аустенитного классов). Коррозионностойкие сплавы на никелевой основе. Жаростойкие стали.

Жаропрочные стали. Жаропрочность. Пути повышения жаропрочности. Стали перлитного, мартенситного и мартенситно-ферритного классов. Аустенитные жаропрочные стали: гомогенные стали, жаропрочные стали аустенитного класса с карбидным и интерметаллидным упрочнением. Области применения жаропрочных сталей. Жаропрочные сплавы на железо-никелевой и никелевой основе. Термическая и химико-термическая обработка жаропрочных сплавов.

Области использования жаропрочных сплавов.

Стали для криогенной техники - их состав и структура, области использования.

Сравнительный анализ экономической эффективности различных сталей и методов их упрочнения в зависимости от основных видов отказов при эксплуатации.

1.10.2. Инструментальные стали и сплавы. Основные требования, предъявляемые к инструментальным сталям. Классификация инструментальных сталей.

Стали для режущего инструмента. Понятие красностойкости (теплостойкости). Стали пониженной и повышенной прокаливаемости. Быстрорежущие стали. Основные марки. Влияние легирующих элементов на теплостойкость стали. Фазовые превращения в быстрорежущих сталях. Термическая обработка режущего инструмента.

Твердые сплавы, их состав и свойства.

Штамповые стали. Классификация, требования, предъявляемые к этим сталям. Роль легирующих элементов.

Стали для штампов при деформации металла в горячем и холодном состояниях. Основные марки, термическая обработка, области применения.

Стали для измерительного инструмента, основные требования, предъявляемые к ним. Марки, термическая обработка.

Химико-термическая обработка инструментов. Нитридные и карбидные покрытия на режущих и штамповых инструментах.

1.10.3. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами.

Магнитные материалы. Общие сведения о ферромагнетиках. Магнитомягкие материалы и требования, предъявляемые к ним. Изотропная и анизотропная электротехническая сталь и ее термическая обработка. Пермаллой и альсиферы. Магнитотвердые материалы и требования, предъявляемые к ним. Стали для постоянных магнитов. Литые магнитотвердые сплавы для постоянных магнитов (ални, алнико, магнико), их строение, термическая обработка и магнитные свойства. Влияние магнитной и кристаллографической текстуры на магнитные свойства. Аморфные сплавы.

Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным коэффициентом модуля упругости. Сплавы с "эффектом памяти формы".

1.11. Тугоплавкие, редкоземельные и радиоактивные металлы и сплавы. Тугоплавкие металлы и их сплавы. Общие характеристики. Структура и свойства сплавов ванадия, ниобия, тантала, хрома, молибдена и вольфрама. Области применения тугоплавких сплавов.

Редкоземельные металлы. Их структура, свойства, области применения.

Радиоактивные металлы и их сплавы. Общие свойства, структура тория, урана, плутония.

1.12. Цветные металлы и сплавы.

1.12.1. Алюминий и его сплавы.

Свойства алюминия. Взаимодействие алюминия с легирующими элементами и примесями. Строение и свойства алюминиевых сплавов в литом и деформированном состоянии. Виды термической обработки алюминиевых сплавов. Гомогенизация и отжиг алюминиевых сплавов. Закалка и старение сплавов алюминия. Деформированные алюминиевые сплавы, упрочняемые и неупрочняемые термической обработкой. Литейные сплавы алюминия. Специальные сплавы.

1.12.2. Титан и его сплавы.

Свойства титана, взаимодействие титана с легирующими элементами. Влияние легирующих элементов и примесей на свойства сплавов титана. Классификация легированных сплавов титана по структуре. Маркировка, термическая обработка титановых сплавов и области их применения.

1.12.3. Медь и ее сплавы.

Медь и ее свойства. Применение меди. Латуни, их свойства, маркировка и применение.

Бронзы. Деформируемые и литейные бронзы. Бронзы оловянистые, алюминиевые, кремнистые, марганцовистые, свинцовистые и бериллиевые. Состав и свойства бронз, их марки и область применения.

1.12.4. Антифрикционные сплавы на оловянистой, свинцовой, цинковой и алюминиевой основе. Многослойные подшипники.

1.2.5. Магний и его сплавы.

Свойства магния. Взаимодействие магния с легирующими элементами и их влияние на свойства. Термическая обработка магниевых сплавов. Литейные и деформируемые сплавы, области применения.

1.12.6. Бериллий и его сплавы.

Структура, свойства, области применения. Бериллиевые керметы.

РАЗДЕЛ 2. НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.

2.1. Общие сведения о неметаллических материалах.

Основные группы неметаллических материалов. Виды химической связи в неметаллических материалах. Особенности свойств. Области применения неметаллических материалов в технике в качестве конструкционных, фрикционных, антифрикционных, теплозащитных, теплозвукоизоляционных, электротехнических материалов и т.д.

2.2. Полимерные материалы. Классификация полимерных материалов по их строению. Термопластичные полимеры, их физическое состояние в зависимости от температуры. Общая характеристика, их виды, свойства и области применения. Влияние внешних факторов (температуры, среды и т.д.) на характеристики термопластичных полимеров.

Термореактивные полимеры, их характеристики.

Пластмассы, их составы, свойства. Наполнители, ингибиторы, активизаторы в пластмассах. Их влияние на свойства пластмасс. Пластмассы с порошковыми, волокнистыми и листовыми наполнителями. Поропласты и пенопласты.

2.3. Резина. Виды резиновых материалов. Процессы вулканизации резиновых материалов. Старение резины. Строение, свойства и области применения.

2.4. Стекла. Неорганические стекла, их виды и термическая обработка, области применения. Органические стекла, их преимущества и недостатки. Области использования. Ситаллы.

2.5. Древесина. Свойства и области применения.

2.6. Полупроводниковые материалы.

Общие сведения о полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Доноры и акцепторы. Основные электрофизические характеристики полупроводниковых материалов. Фотопроводимость полупроводников. Элементарные полупроводники и полупроводниковые химические соединения. Германий и кремний, их свойства и применение. Полупроводниковые структуры. Понятие

о планарной технологии формирования полупроводниковых структур интегральных схем.

РАЗДЕЛ 3. ПОРОШКОВЫЕ, КОМПОЗИЦИОННЫЕ И КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.

3.1. Порошковые материалы. Получение порошковых материалов, их преимущества и недостатки. Конструкционные, инструментальные порошковые материалы, материалы со специальными свойствами. Области применения порошковых материалов.

3.2. Композиционные материалы. Принципы получения композиционных материалов. Требования к матрицам и упрочнителям. Типы упрочнителей: дисперсные частицы, волокна, листовые упрочнители. Взаимодействие между матрицей и упрочнителями в композиционных материалах.

Композиционные материалы с металлическими и полимерными матрицами. Их преимущества и недостатки. Области применения. Основные виды композиционных материалов - стеклопластики, углепластики, боропластики, кевларопластики и другие.

3.3. Керамические материалы. Получение и состав керамических материалов, их преимущества и недостатки. Способы борьбы с хрупкостью. Области использования керамических материалов.

III ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Диаграммы железо-углерод.
2. Теория и технология термической и химико-термической обработки.
3. Конструкционные материалы, их свойства и применение.

IV ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Темы лабораторных работ, рекомендуемые для обязательного выполнения.
 - 1.1. Структурные методы исследования металлов и сплавов

(микро- и макроанализ).

- 1.2. Микроструктуры и механические свойства сталей и чугунов.
- 1.3. Влияние режимов термообработки на структуру и свойства стали.
- 1.4. Изучение прокаливаемости стали методом торцевой закалки.
- 1.5. Изучение микроструктуры легированных сталей и цветных сплавов.

2. Темы лабораторных работ по выбору кафедры.

- 2.1. Изучение процесса кристаллизации.
- 2.2. Исследование превращений в сплавах методом термического анализа (построение диаграммы состояния).
- 2.3. Влияние холодной пластической деформации и рекристаллизации на структуру и свойства металлов.
- 2.4. Построение диаграммы изотермического распада переохлажденного аустенита.
- 2.5. Изучение структуры стали после различных видов термической и химико-термической обработки.
- 2.6. Термическая обработка дюралюминия.
- 2.7. Исследование влияния состава пластмасс на их физико-механические свойства.
- 2.8. Влияние температуры нагрева на механические свойства пластмасс.
- 2.9. Изучение свойств органических стекол.
- 2.10. Изучение структуры композиционных материалов.

V ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭВМ

1. Для обучения и контроля знаний студентов - по всем разделам дисциплины.
2. Исследование влияния различных факторов на свойства и структуру деталей машин.

VI ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Анализ и обоснование различных методов упрочнения сталей.

VII ЛИТЕРАТУРА

1. Основная

- 1.1. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. - М.: Машиностроение, 1980.
 - 1.2. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка. - М.: Металлургия, 1993.
 - 1.3. Гуляев А.П. Металловедение. - М.: Металлургиздат, 1986.
- ### 2. Дополнительная
- 2.1. Арзамасов Б.Н., Сидорин И.И., Косолапов Г.Ф. и др., под общей редакцией Арзамасова Б.Н. Материаловедение. - М.: Машиностроение, 1986.
 - 2.2. Геллер Ю.А., Рахштадт А.Г. Материаловедение. - М.: Металлургия, 1983.
 - 2.3. Гольштейн М.И., Грачев С.В., Векслер Ю.Г. Специальные стали. - М.: Металлургия, 1985.
 - 2.4. Колачев Б.А., Ливанов В.А., Елагин В.И. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов. - М.: Металлургия, 1981.
 - 2.5. Технология термической обработки в машиностроении: Справочник. - М.: Машиностроение, 1980.
 - 2.6. Журавлев В.Н., Никодаева О.И. Машиностроительные стали: Справочник. - М.: Машиностроение, 1981.

Программу составили:

Лахтин Ю.М. - профессор Московского Государственного автомобильно-дорожного института (Технического университета).

Кремнев Л.С. - профессор Московского Государственного технологического университета "Станкин".

Струве Н.Э. - профессор Московского Государственного автомобильно-дорожного института (Технического университета).

Ответственный редактор: Схиртладзе А.Г. - профессор Московского Государственного технологического университета "Станкин".