



# Детали Машин и Основы Конструирования

Преподаватель:  
Дорофеев Леонид Вячеславович  
каф. «Мехатроника и международный  
инжиниринг» /ауд. 108,110/



## Базовая структура курса

Лекции: 40 часов.

Практические занятия: 20 часов.

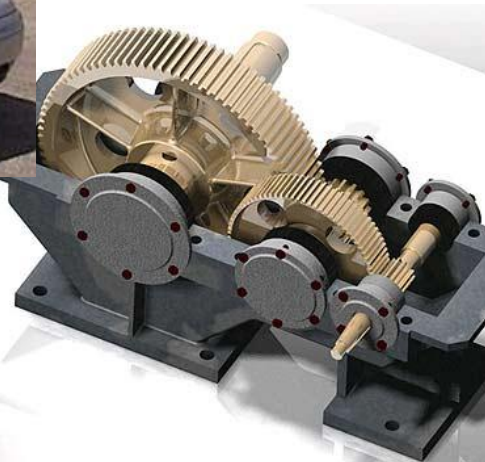
Лабораторные работы: 40 часов.

Самостоятельная работа: 80 часов.

## Итоговый контроль

I семестр: РГР, отчет лабораторных работ, тесты, зачет.

II семестр: отчет лабораторных работ, тесты, защита курсового проекта, экзамен.





## **Материалы составляют физическую основу любого изделия.**

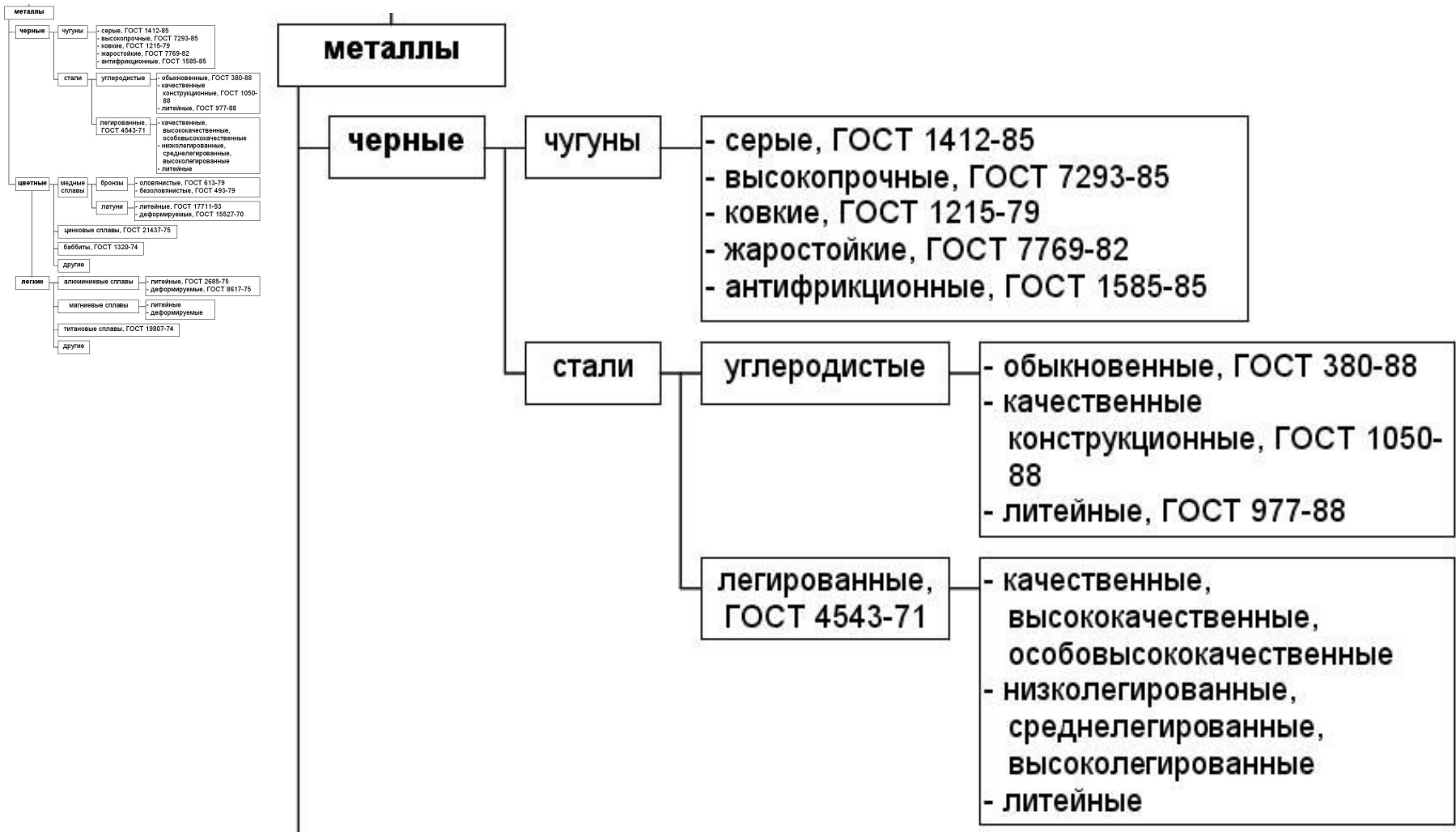
Естественно, что их описание обязательно присутствует в документации на проектируемую систему. Наиболее грамотно описание представлять в следующем виде: указывается название (марка) материала и наименование документа, определяющего предельные значения физических, механических, химических и других характеристик, состав, условия изготовления, контроля и т.д. Поскольку на практике материал часто поступает к потребителю в форме полуфабриката (проката, отливки), то также необходимо приводить сведения о его состоянии и виде заготовки, указывать регламентирующие их документы.

Например, **сталь 45 ГОСТ 1050-88**. Здесь сталь 45 – номинальный параметр (наименование – сталь, марка – 45), ГОСТ 1050-88 – документ (в данном случае – стандарт), регламентирующий предельные отклонения свойств и характеристик.





## Общая классификация конструкционных материалов





## Общая классификация конструкционных материалов





## Чугуны

Потери на внутреннее трение (гистерезис) в 5...20 раз выше, чем у сталей, что обеспечивает эффективное гашение возникающей в деталях машин вибрации.

Главной особенностью внутреннего строения чугунов является наличие включений свободного углерода в виде графита. Фактически каждое такое включение нарушает сплошность металлической основы чугуна, то есть играет роль микротрещины. В связи с этим форма графитовых включений оказывает очень сильное влияние на свойства чугуна: если включения имеют форму пластинок, то есть являются плоскими трещинами с острыми краями, то металлическая основа оказывается сильно поврежденной, а чугун в целом имеет низкую прочность и является хрупким.

Если же форма включений близка к сферической, то они нарушают сплошность металла значительно меньше, поэтому и механические свойства такого чугуна заметно выше.

Присутствие в структуре чугуна графитных включений обеспечивает придание ему специфических свойств: нечувствительность к концентрации напряжений, устойчивость к коррозии в водной среде и на воздухе, высокие демпфирующие свойства, низкий коэффициент трения. В зависимости от внутреннего строения, состава и технологии получения чугуны подразделяются на серые, высокопрочные, ковкие, антифрикционные и жаростойкие.

Структура металлической основы	Форма графитных включений		
	пластинчатая	хлопьевидная	шаровидная
	ТИП ЧУГУНА		
	СЕРЫЙ	КОВКИЙ	ВЫСОКОПРОЧНЫЙ
ПЕРЛИТ			
ПЕРЛИТ + ФЕРРИТ			
ФЕРРИТ			



**Серые чугуны**

**Высокопрочные чугуны**

**Ковкие чугуны**

**Жаростойкие чугуны**

**Антифрикционные чугуны**





## Стали

*Стали обыкновенного качества*

*Стали качественные конструкционные*

*Литейные стали*

*Автоматные стали*

*Легированные стали*





## Сплавы тяжелых цветных металлов

### Медные сплавы

**Бронзы**

**Бериллиевые бронзы**

**Оловянистые бронзы**

**Латуни**

**Алюминиевые бронзы**

**Свинцовистые бронзы**







## **Цинковые сплавы**

### **Баббиты**

ВЫСОКООЛОВЯНИСТЫЕ

НИЗКООЛОВЯНИСТЫЕ

безоловянистые

### **Серебро**



***Литейные алюминиевые сплавы***

***Деформируемые алюминиевые сплавы***

**Дюралюминий**

**Сплавы магния**

**Сплавы титана**

**Бериллиевые сплавы**



## **Пластмассы**

Пластмассы наиболее распространены. Подразделяются на термореактивные (формируются при высокой температуре и при повторном нагреве уже своей формы не изменяют) и термопластичные (при повторных нагревах размягчаются и могут изменять свою форму).

### ***Термореактивные пластмассы***

**Текстолит**

**Гетинакс**

**Асботекстолит**

**Древеснослоистые пластики**

**Стеклотекстолит**



**Термопластичные пластмассы** хорошо формуются. Поставляются в виде листов, труб, формовочной массы и т.п. Основные виды пластмасс:

**органическое стекло**

**винилпласты (поливинилхлориды)**

**фторопласты**

**полиамиды**

## **Резины**

Резины обладают высокими диэлектрическими свойствами и упругой податливостью, хорошими демпфирующими свойствами (имеют большое внутреннее трение) и сопротивлением истиранию, но со временем, в процессе эксплуатации, “стареют”, т.е. охрупчиваются, ухудшаются механические характеристики. Для повышения несущей способности в одном из направлений резину армируют тканями, нитями или стальной проволокой.



## Составные материалы

Составные материалы позволяют сочетать различные, часто противоречивые свойства. **Основные виды таких материалов: биметаллы, композитные материалы и покрытия.**

## Биметаллы

**Биметаллы –**

Разные слои обеспечивают равнопрочность и коррозионную стойкость, экономят основной, рабочий материал.

## Композитные материалы

Композитные материалы представляют собой заливку прочной основы (графитовые или стеклянные нити, волокна бора, металлические усы, тонкая проволока и т.п.) мягкой матрицей (смолы, мягкие металлы). Несущую способность определяет основа (армирующий наполнитель), а весовые характеристики и взаимодействие с внешней средой – матрица. Это придает композитным материалам высокие удельные прочностные и жесткостные характеристики, малую чувствительность к концентраторам напряжений. Композитный материал проектируют под определенные условия эксплуатации. Многие из них имеют уникальные свойства. Например, коэффициент линейной температурной деформации углеродных волокон в направлении расположения углеродных волокон в диапазоне обычных температур незначительно отрицательный,  $\alpha = (-0,5 \cdot 10^{-6} \dots 0) \text{ 1/}^\circ\text{C}$ . Но такие материалы достаточно дороги и требуют специальных технологий.