Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

 «Троицкий медицинский колледж»

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

теоретического занятия

для преподавателей медицинских

училищ и колледжей

**ОП.00 Общеобразовательные дисциплины**

**ОП.09 Химия**

***МЕТАЛЛЫ, ИХ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ***

г. Троицк, 2021 г.

Рассмотрена Утверждаю

на заседании цикловой заместитель директора по УР

методической комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.В. Строчкова

 «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г.

протокол № \_\_\_\_

от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г.

председатель ЦМК

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Методическая разработка составлена в соответствии с ФГОС

 Автор: Т.В. Кошевая, преподаватель первой квалификационной категории

 Рецензент: Н.М. Пономарь, преподаватель высшей квалификационной категории

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| Методическое пояснение…………………………………………………….. | **4** |
| Цели. Тип занятия…………………………………………………………….. | **5** |
| Методы обучения……………………………………………………………... | **5** |
| Межпредметные связи………………………………………………………... | **6** |
| Требования к подготовке студентов……………………………………..…. | **7** |
| Оснащение занятия…………………………………………………………… | **7** |
| Освоение студентами компетенций……………………………………......... | **9** |
| Этапы планирования занятия ………………………………………………... | **10** |
| Критерий оценки знаний и умений на теоретическом занятии……………………………………………………………………….. | **12** |
| Заключение……………………………………………………………………. | **13** |
| Литература………………………………………………………………….… | **14** |
| Приложения………………………………………………………………….. | **15** |

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОЯСНЕНИЕ**

 Учебная дисциплина «Химия» является общеобразовательной дисциплиной и обязательной для изучения при получении обучающимися среднего общего образования. Изучение химии обучающимися предполагает получение ими в процессе обучения необходимого объема знаний, предусмотренного ФГОС, и развитие определенных компетенций. Поэтому каждый урок должен быть направлен на получение конечного результата. В результатах освоения данной учебной дисциплины оговорено: знать вещества и материалы, широко применяемые в практике, а именно: металлы и сплавы и т.д.

Данная методическая разработка позволяет сформировать представления о методах и приемах, которые используются при проведении уроков химии, на которых изучаются конкретные вещества. Показывает, как общие знания применяются для частного примера. Обучающиеся, вооруженные знаниями применяют их в конкретных ситуациях: при выявлении зависимости свойств от строения атомов, при проведении химического эксперимента, при выводах (если возникают при этом небольшие проблемы им позволяется использовать текст учебника).

Урок по теме «Металлы, их свойства и применение» проводится в рамках изучения учебной дисциплины «Химия» обучающимися, получающими среднее общее образование. Данная тема включена в программу среднего общего образования для обучающихся в образовательных учреждениях , реализующих программу среднего общего образования с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта и получаемой профессии.

**ЦЕЛИ ЗАНЯТИЯ**

**Цель урока:** изучение свойств металлов и области их применения.

**Задачи:**

**Образовательная:** повторить, обобщить, закрепить и проверить знания об особенностях строения атомов металлов, свойствах, способах получения и применения металлов и их важнейших соединений; установить зависимость между строением, свойствами, применением; совершенствовать умения составлять уравнения химических реакций;

**Воспитательная**: воспитывать общую культуру, эстетическое восприятие окружающего; создать условия для реальной самооценки обучающегося, реализации его как личности.

**Развивающая:** развивать пространственное мышление, умение классифицировать, выявлять связи, формулировать выводы; развивать коммуникативные навыки при работе в группах, развивать познавательный интерес.

**Методическая:** активизировать интерес к урокам химии, формировать общекультурные и профессиональные компетенции у обучающихся.

**Тип занятия:** комбинированное

**Место проведения занятия:** кабинет №9

**Продолжительность занятия:** 90 минут

**МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ**

**Методы** - информационный, частично-поисковый, наглядный, проблемный, проектно-исследовательский.

**Формы** – индивидуальная и групповая работа, работа с учебником, демонстрация опытов, самостоятельная работа в виде проектной деятельности.

**МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ И ВНУТРИПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ**

**Межпредметные связи:** ОДП.13 Биология

**Внутрипредметные связи:**

1. «Строение атома»;
2. «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»;
3. «Электролитическая диссоциация веществ».

**ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ**

**Студент должен иметь представление:**

– о расположении металлов в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева;

– о химических и физических свойствах металлов;

– о применении металлов.

**Должен знать:**

– достижения отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;

– основные химические понятия, теории, законы и закономерности; химическую терминологию и символику;

– особенности строения металлов, их химические и физические свойства, а также применение металлов.

**Должен уметь:**

– составлять уравнения химических реакций;

– определять степень окисления и тип химической связи;

– применять методы познания при решении практических задач;

– давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям;

– анализировать, синтезировать и сравнивать химические и физические свойства металлов и неметаллов;

– владеть правилами техники безопасности при использовании химических веществ.

**ОСНАЩЕНИЕ ЗАНЯТИЯ**

 Основная литература:

1. Габриелян, О. С. Химия : учеб. для студ. сред. проф. учеб. заведений / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов. - 4-е изд. - М. : Академия, 2016. - 336 с. : ил. ; МО. - (Среднее профессиональное образование).

2. Энциклопедический словарь юного химика, составители В.А. Крицман, В.В.Станцо, 1982 г

3. А.М.Адаскин, В.М.Зуев, Материаловедение, учебник для учреждений начального и среднего профессионального образования, 2015 год

4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Металлы- свободная энциклопедия. Дата обращения 26.11.2017.

5. http://открытыйурок.рф/ - фестиваль педагогических идей «Открытый урок». Дата обращения 26.11.2017.

Наглядные пособия:

-Электронное учебное пособие «Металлы, их свойства и применение» (Приложение 1);

-Таблицы: «Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева»; «Ряд напряжения металлов»;

-Демонстрационный набор реактивов и оборудования, карточки с заданиями.

 Назначение наглядности: способствует лучшему восприятию и усвоению новой информации, а также помогают активизировать студентов.

Технические средства обучения: ноутбук, проектор (телевизор).

 Учебно-методические средства:

– технологическая карта практического занятия (Приложение 2);

– методическая разработка комбинированного занятия;

– вопросы для проверки исходного уровня знаний (Приложение 3);

 Учебно-методические средства обучения помогают перерабатывать информацию, упражняться в приобретении и закреплении знаний и умений; позволяют индивидуализировать обучение в соответствии с особенностями усвоения каждого обучаемого.

**ОСВОЕНИЕ СТУДЕНТАМИ ОБЩИХИ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ**

**В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ОК 1** | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| **ОК 2** | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их выполнение и качество. |
| **ОК 3** | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| **ОК 4** | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| **ОК 5** | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| **ОК 6** | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| **ОК 7** | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. |
| **ОК 8** | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать и осуществлять повышение квалификации. |
| **ОК 9** | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. |

**ЭТАПЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ЗАНЯТИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Этапы****занятия** | **Деятельность****преподавателя** | **Деятель-ность****студента** | **Цели,****мотивация** | **Время,****мин** |
| 1. | Организационныймомент. | Приветствие; обращаетвнимание на внешний вид студентов, готовность аудитории к занятию, наличие дежурного; отмечает отсутствующих. | Отвечает дежурный. | Привлечь внимание студентов, сконцентрировать их на работу. | 3 |
| 2. | Сообще-ние темы, плана, цели занятия. | Сообщает тему, план занятия. Знакомит с целью занятия и даёт обоснование. | Внимательно слушают, записываюттему и план, осознают цели занятия. | Раскрыть значимость темы. | 2 |
| 3. | Контроль исходно-го уровня знаний. | Письменный диктант и выполнение тестовых заданий. | Отвечают письменно на вопросы теста. | Повторение и осмысление пройденного материала. | 15 |
| 4. | Демонст-рацион-ная часть. | Демонстрация фильма: «Металлы и их применение». | Внимательно смотрят. | Визуализировать пройдённый материал. | 10 |
| 5. | Изучение основного учебного материала. | Выдает учебный материал по изучаемой теме. | Слушают и конспектируют учебный материал. | Научиться понимать и записывать химические свойства металлов. | 45 |
| 7. | Подведе-ние итогов занятия. | Анализирует работу студентов.  | Внимательно слушают. | Оценить результат деятельности студентов. | 10 |
| 8. | Домаш-неезадание. | Выдает домашнее задание. | Внимательно слушают и записывают. | Осознание студентами важности знания данной темы. | 0,5 |
| 9. | Оконча-ние занятия. | Принимает раздаточный материал. | Дежурный собирает и сдает раздаточный материал. | Дисциплиниро-вать студентов. | 0,5 |

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ**

**НА ТЕОРЕТИЧЕСКОМ ЗАНЯТИИ**

 **Оценка «5»** (отлично) ставится на теоретическом занятии, если студент правильно ответил на все вопросы и выполнил задание; показал высокую степень самостоятельности. Ответ студента представлял собой последовательное, логическое изложение материала.

 **Оценка «4»** (хорошо) ставится на теоретическом занятии, если студент, при ответе на поставленные вопросы письменного опроса, допустил незначительные неточности.

 **Оценка «3»** (удовлетворительно) ставится на теоретическом занятии,

если студент не ответил на поставленные вопросы и допустил неточности.

 **Оценка «2»** (неудовлетворительно) ставится на теоретическом занятии, если студент не ответил на поставленные вопросы, выполнил менее 70% заданий, тетрадь отсутствует или находится в неудовлетворительном состоянии.

При оценке знаний и умений теоретических навыков учитываются

* знание теоретического материала;
* умение сравнивать и анализировать;
* оформление тетради.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

 Занятие проведено для изучения и закрепления учебного материала, пройденного на теоретическом занятии.

 Для самостоятельной работы студентов составлены: вопросы, на которые необходимо дать развернутый ответ; тесты с выбором одного правильного ответа; задания, направленные на развитие умения сравнивать,рассуждать и делать выводы. Разные виды заданий позволяют повысить уровень знаний испособствуют подготовке обучающегося к применению полученных знаний при выполнении тестовых заданий дифференцированного зачета.

 На занятии используются: таблицы, электронные учебные пособия, демонстрация фильмов, которые помогают активизировать студентов и способствуют лучшему восприятию информации.

 Изучение данной темы воспитывает внимательность, развивает память и логическое мышление.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1

Теоретический материал, предназначенный для привлечения обучающихся к проблеме актуальности изучаемой темы.

Большинство химических элементов, которые известны человеку, относится к группе металлов. Человек издавна использует металлы. В древности и средние века считали, что существует только 7 металлов: золото Au, серебро Ag, медь Cu, олово Sn, свинец Pb, железо Fe, ртуть Hg. Древние алхимики для обозначения металлов и веществ определённые знаки, которые связывали с планетами и спутником Земли – Луной. К концу 18 века известно уже 17 металлов, помимо уже знакомых нам семи, это – сурьма, мышьяк, висмут, кобальт, марганец, никель, цинк, вольфрам, платина. В начале 19 века были открыты платиновые металлы, получены некоторые щелочные, щелочноземельные и редкоземельные металлы. С конца 19 века открыты и получены радиоактивные металлы.

Как мы знаем, большинство химических элементов относятся к металлам. Также большинство из них в природе не встречается в свободном состоянии, чаще в виде соединений с другими элементами – минералов и горных пород, которые называют руды. Получением металлов из руд занимается металлургия.

Без металлов и сплавов не обходится ни одна область техники, поэтому так важно знать как общие свойства металлов, так и особенности каждого из них. Без знаний этих особенностей поведения металлов при различных условиях невозможно дальнейшее развитие техники. Знание особенностей физических и химических свойств металлов важно для специалиста по техническому обслуживанию и ремонту автомобильного транспорта. Многие знают, какие металлы используются в машиностроении. Попробуем назвать их (ответ, железо, цинк и др.). Каждый автомобилист знает, что: автомобиль лучше ставить в гараж, а не оставлять на улице; с аккумулятором надо обращаться осторожно и аккуратно. Сегодня мы выясним, как свойства металлов влияют на область их применения, если речь идет об автомобиле.

Приложение 2

Задания для проверки знаний.

Задание 1.

1. Составить схемы строения атомов следующих металлов - натрия, магния, кальция, алюминия, калия.

2. Охарактеризовать металл (из первого задания) по положению Периодической системе химических элементов (по схеме: строение атома → тип металла → окислитель или восстановитель в реакции → оксид металла и его характер → гидроксид металла и характер его свойств).

Задание 2. (решение тестовых заданий)

1.В порядке усиления металлических свойств химических элементов расположены в ряду

1)​ Na –K–Cu –Rb

2) Al–Mg–Na–Li

3)​ Mg –Ca –Sr–Rb

4) Ca –K –Rb –Sr

2.В порядке уменьшения металлических свойств простые вещества-металлы расположены в ряду

1) Mg –Be –Li

2) Cs –Rb –Sr

3) Sc –Rb –K

4) Li –Na –K

3.Наиболее активному металлу соответствует электронная конфигурация его атомов

1)1s22s2 2p6 3s1

2)1s22s22p63s2

3)1s22s22p63s2

4)1s22s22p63s23p64s1

4.Наименее активному металлу соответствует электронная конфигурация его атомов

1) 1s22s22p63s23p64s2

2) 1s22s22p63s2

3) 1s22s22p63s1

4) 1s22s22p63s23p1

5.Восстановительные свойства металлов увеличиваются в ряду

1) Mg –Sr –Ca

2) Al –Mg –Be

3) Na –K –Rb

4) Mg –Na –Li

6.Восстановительные свойства металлов уменьшаются в ряду

1) Cu –K –Na

2) Sr –Ca –Mg

3) Al –Mg –Be

4) K –Rb –Sr

7.Только металлы расположены в ряду

1) P, As, Sb

2) Se, Cr, S

3) Sn, Ge, Si

4) Mn, Ti, Co

8.В ряду Li-Na-K-Rb-Cs-Fr металлические свойства:

1) увеличиваются;

2) не изменяются;

3) ослабевают.

Приложение 3

**МЕТАЛЛЫ, ИХ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ**

1. Изучение общих физических свойств металлов – составление таблицы в виде самостоятельной работы с использованием учебника или Интернет-ресурсов (выбор источника информации предоставляется обучающимся).

**ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ**

Примеры металлов

При заполнении таблицы проверка записей с использованием электронной презентации.

По окончании заполнения таблицы преподаватель проводит демонстрационные опыты, закрепляющие материал по физическим свойствам металлов, в котором принимают участие обучающиеся:

1. на двух демонстрационных столиках насыпано горкой небольшое количество порошка двух металлов, одинаковых по цвету – железо и цинк. Вопрос: как определить каждый из металлов? Ответ: использовать магнит.

2. в два стакана с горячей водой опустить две (три) ложки – серебряную, алюминиевую, из нержавейки. Вопрос: что должно измениться и почему это происходит? Ответ: за счет хорошей теплопроводности ложки нагреются.

3. взять небольшой кусочек щелочного металла (например, натрия) и разрезать его ножом, что объясняется его мягкостью. Вопрос: можно ли таким способом разрезать хромированную деталь? Ответ: нет, так как хром один из самых твердых и прочных металлов.

2. Изучение общих химических свойств металлов – составление общей схемы взаимодействия металлов с другими веществами с помощью мультимедиа и электронной презентации, демонстрации лабораторных опытов, таблиц ПС и «Растворимость кислот, оснований и солей в воде»

При изучении физических и химических свойств металлов присутствуют межпредметные связи с такими дисциплинами, как физика, информатика, дисциплины профессионального блока.

В ходе изучения химических свойств металлов обучающиеся делают краткие записи в тетради.

**ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ**

Общие химические свойства металлов объясняются способностью их атомов при химических реакциях отдавать валентные электроны и превращаться в положительно заряженные ионы, т.е. металлы в реакциях являются восстановителями.

Например, Fe° - 2e —>Fe ²+ (эта реакция характерна для процесса ржавления)

1.Взаимодействие с неметаллами.

Наиболее энергично металлы взаимодействуют с галогенами, серой, азотом и кислородом, которые являются хорошими окислителями:

Са + Cl2 = СаCl2

2 Zn + О2 = 2 ZnО

2 Na + S = Na2S

2.Взаимодействие с кислотами.

Металлы по-разному взаимодействуют с кислотами - разбавленными и концентрированными. При взаимодействии растворов кислот с металлами необходимо руководствоваться электрохимическим рядом напряжений или рядом активности металлов составленным Н.Н.Бекетовым.

· Разбавленные кислоты реагируют с металлами, стоящими в ряду активности только до водорода (за исключением азотной кислоты), при этом образуются соли и выделяется водород Н2.

Например,

Zn + 2 HCl = ZnCl2 + Н2

· Концентрированные серная и азотная кислоты реагируют с металлами, стоящими в ряду напряжений как до водорода, так и после него. В результате реакций водород никогда не выделяется, а образуются соль, вода и побочный продукт восстановления серы или азота.

Например, при взаимодействии концентрированной серной кислоты с медью образуются сульфат меди(II), оксид серы(IV) и вода:

Сu + 2H2S04 (koнц.) = CuS04 + S02 + 2Н20

Демонстрационный опыт: несколько стаканов с разбавленной соляной (серной) кислотой, в которые опустить немного порошка меди, железа, магния. Обсудить течение реакций (медь с разбавленной кислотой не взаимодействует, т.к. не активный металл, в отличие от железа и магния).

3.Взаимодействие с водой.

▲ Щелочные и щелочноземельные металлы при н.у. активно реагируют с водой, образуя щелочи и выделяя водород, например:

Ва + Н2O = Ва(ОН)2 + Н2

▲ Менее активные металлы взаимодействуют с водой при повышенной температуре, при этом образуется оксид металла и выделяется водород:

Zn + Н2O = ZnО + Н2

▲ Неактивные металлы, стоящие в ряду активности металлов после водорода, с водой не реагируют.

Демонстрационный опыт: в несколько стаканов с водой опустить металлические пластинки из меди, железа, цинка. Наблюдение результатов (лучше пластинки металлов опустить в воду в начале занятия): медь с водой не реагирует, железо и цинк взаимодействуют с водой, но при разных условиях.

4. Взаимодействие с солями.

Не все металлы обладают одинаковой восстановительной способностью. В электрохимическом ряду напряжения металл, стоящий левее, может вытеснить из растворов или расплавов солей металл, стоящий правее.

Например:

Fe + CuСl2 = FeСl2 + Cu

Демонстрационный опыт: взять два стакана. В один налить немного сульфата железа (III) и опустить в него медную проволоку, в другой – налить немного сульфата меди (II) и опустить железный гвоздь. Можно заранее подготовить данный опыт и рассмотреть результаты на нем. В первом стакане ничего не происходит, так как медь менее активный металл по отношению к железу и не может вытеснить его из раствора соли. Во второй пробирке раствор из желто-бурого стал немного голубым, а гвоздь покрывается бурым налетом, что доказывает взаимодействие железа с раствором сульфата меди и вытеснение меди из раствора соли.

5. Мы знакомы еще с одним свойством металлов. Многие металлы способны реагировать друг с другом. Продукты их взаимодействия называют сплавами. Получение сплавов основано на способности расплавов металлов растворяться друг в друге. В расплавленных металлах могут растворяться даже некоторые неметаллы (углерод, кремний). В промышленности в основном используются не металлы в чистом виде, а именно их сплавы, так как они обладают такими свойствами, которые не имеют входящие в их состав металлы. Получают сплавы с нужными свойствами, например, стойкие к химическим реагентам (кислотам), легкоплавкие, жаростойкие и т.п.

Познакомимся с некоторыми сплавами.

● Ртуть с некоторыми металлами образует жидкие сплавы – амальгамы.

● Сплав припой состоит из свинца и олова в соотношении 1:2.

● В состав дюралюминия входит алюминий с примесями меди, марганца, магния.

● Важнейшими сплавами железа являются сталь – сплав железа и менее 2 % углерода, чугун - сплав железа и более 2% углерода, а также примеси в виде кремния, марганца, фосфора, серы и других элементов.

● Важны сплавы меди – бронза (сплав меди и олова или алюминия, кремния, свинца) и латунь (сплав меди с цинком).

6. Одним из самых распространенных свойств металлов является способность к коррозии - самопроизвольное разрушение металлов и сплавов под воздействием окружающей среды. Яркий пример коррозии - появление на поверхности изделий из железа и его сплавов ржавчины.

Сущность процесса коррозии заключается в постепенном окислении атомов железа и других металлов под воздействием кислорода, воды, ионов водорода (кислая среда), оксиды углерода, азота и серы, которые содержатся в загрязненном воздухе, водные растворы солей (например, морская вода, грунтовые воды) и щелочей. Если металл разрушается под действием компонентов среды и вступает в непосредственное взаимодействие с окислителем, то происходит химическая коррозия. Если же взаимодействие подразумевает контакт и с другими элементами среды (электролитами), то происходит электрохимическая коррозия.

Например, при контакте цинка с медной пластиной в водной или кислой среде цинк как более активный металл будет постепенно растворяться и переходить в воду в виде ионов. При соприкосновении двух металлов электроны от атомов цинка перейдут к меди и восстанавливают на ее поверхности ионы водорода (который выделяется из серной или другой кислоты, которые образуются в воздухе – явление «кислотных дождей»).

Этот процесс можно изобразить так:

Zn° - 2e → Zn²+

2H+ + 2e → H2° (на меди)

Zn° + 2Н+ = Zn²+ + Н2°

Существует несколько способов защиты металлической поверхности от воздействия коррозии.

- Нанесение защитного покрытия (покрытие красками, эмалями, лаками).

- Покрытие слоем другого металла, более стойкого к коррозии (хрома, никеля, золота, серебра, олова, цинка и др).

- Изготовление сплавов, стойких к коррозии (нержавеющие и легированные стали).

- Создание контакта с более активным металлом (изготовление заклепок и соединительных деталей из более активного металла для защиты основной поверхности).

- Добавление ингибиторов (веществ, которые уменьшают агрессивность среды).

**3. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТАЛЛОВ**

Чистые металлы зачастую обладают недостаточой прочностью и не обеспечивают требуемых физико-химических и технологических свойств. Поэтому их применение в технике и автомобилестроении ограничено. Наиболее широко применяют сплавы, которые по сравнению с чистыми металлами обладают более высокой прочностью и твердостью. Как сами металлы, так и сплавы металлов имеют огромнейшее распространение при изготовлении инструментов, в том числе и слесарных, с которыми работает автомобилист, и детали автомобиля. При этом важно знать, какими свойствами обладает данный металл и можно ли его использовать в конкретном случае.