

**Департамент образования Вологодской области
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Вологодской области
«ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

Методические указания
по организации практических работ
по учебной дисциплине ОП. 01 Основы материаловедения

Профессия: 08.01.07. Мастер общестроительных работ

Рассмотрено и утверждено на заседании предметной цикловой комиссии преподавателей спецдисциплин и мастеров производственного обучения.

Методические указания по организации практических работ предназначены для студентов 1 курса очной формы обучения, профессия: 08.01.07. Мастер общестроительных работ.

В методических указаниях представлена последовательность выполнения практических работ по дисциплине ОП.01 Основы материаловедения в виде логически выстроенных заданий, которые выполняются с помощью учебника, анализа статистических данных, алгоритмов и инструкционных карт.

Перечень практических работ соответствует содержанию программы дисциплины. Практическая работа студентов повышает интеллектуальный уровень обучающихся, формирует умение самостоятельно находить нужную информацию, систематизировать, обобщать, что необходимо для профессиональной подготовки будущего специалиста. Навыки исследовательской работы по дисциплине помогут студентам на старших курсах при выполнении и оформлении курсовых и дипломных проектов.

Составитель: С.Л. Малкова, преподаватель Вологодского строительного колледжа

Содержание

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	5
2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ СТУДЕНТОМ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	5
3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	6
4. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ:	7
Практическая работа № 1 Классификация строительных материалов.	7
Практическая работа № 2 Классификация изоляционных материалов	8
Практическая работа № 3 Классификация вяжущих материалов	9
Практическая работа № 4 Заполнители для строительных растворов	12
Практическая работа № 5 Свойства растворных смесей	13
Практическая работа № 6 Определение сроков схватывания гипса	14
Практическая работа № 7 Типы кристаллических решеток у металлов	15
Практическая работа № 8 Классификация свойств металлов	16
Практическая работа № 9 Классификация металлов и сплавов	18
Практическая работа № 10 Получение черных сплавов	18
Практическая работа № 11 Составление диаграммы железо – углерод	20
Практическая работа № 12 Работа с диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов	21
Практическая работа № 13 Чугуны и их классификация	22
Практическая работа № 14 Классификация сталей. Конструкционные стали	23
Практическая работа № 15 Легированные стали	24
Практическая работа № 16 Расшифровка маркировки сплава	25

Практическая работа № 17	
Термическая и химико-термическая обработка металлов, дефекты термообработки	27
Практическая работа № 18	
Цветные сплавы и их маркировка	29

Пояснительная записка

Методические указания для выполнения практических работ предназначены для студентов 1 курса очной формы обучения, для профессии 08.01.07. Мастер общестроительных работ.

В методических указаниях представлена последовательность выполнения практических работ по дисциплине ОПД 01 Основы материаловедения в виде логически выстроенных заданий, которые выполняются с помощью учебника, анализа статистических данных, анализа тематических карт атласа, работы с контурной картой.

Объём практических работ составляет 22 ч.

Критерии оценки практических работ

№ п/п	Оцениваемые навыки	Методы оценки	Критерии оценки			
			«5»	«4»	«3»	«2»
1	Отношение к работе	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Все материалы представлены в указанный срок, не требуют дополнительного времени на завершение	По выполнению работы есть небольшие замечания	Выполненная работа имеет много замечаний	Не выполнил работу, не уложился в отведённое время
2	Способность выполнять работу	Просмотр материалов	Чётко выполняет необходимые задания.	Имеет небольшие затруднения при выполнении заданий.	Испытывает затруднения при выполнении заданий.	Большое число ошибок в выполненных заданиях.
3	Умение использовать полученные ранее знания и навыки при выполнении конкретных заданий	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Без доп. пояснений (указаний) используют навыки и умения, полученные при изучении школьных дисциплин	Требуются небольшие доп. пояснения	Требуют больших пояснений	Не способен использовать знания из одного раздела при выполнении заданий.

4	Оформление работы	Просмотр материалов	Все работы оформлены согласно принятым требованиям	Есть небольшие пометки, исправления	Значительное количество исправлений, пометок	Работа выполнена в высшей степени небрежно
5	Умение отвечать на вопросы, пользоваться профессиональной и общей лексикой при сдаче отчетной работы	Собеседование	Грамотно отвечает на поставленные вопросы, используя профессиональную лексику. Четко видит цель.	Испытывает небольшие затруднения при ответе на некоторые вопросы	Испытывает затруднения при ответе на некоторые вопросы	Показывает незнание предмета при ответе на вопросы, низкий интеллект, узкий кругозор, ограниченный словарный запас. Четко выраженная неуверенность в ответах и действиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

1. Учебники

Адашкин А.М. Материаловедение (металлообработка): Учебник для нач. проф. образования – М.: Издательский центр. «Академия», 2014.

Солнцев Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 784 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22533.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Современные отделочные материалы в интерьере [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.В. Арутюнова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, 2015.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56014.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Дополнительные источники:

Солнцев Ю.П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Солнцев Ю.П., Пирайнен В.Ю., Вологжанина С.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2016.— 784 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49796.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Интернет-ресурсы

www.masterdoma.com/materials-7-3.html

www.mr.rio-grande.ru/paint.html

www.iprbookshop.ru (Электронно-библиотечная система IPRbooks).

Практическая работа № 1

Классификация строительных материалов.

Цель: познакомиться с классификацией строительных материалов по технологическому признаку.

Задание для студентов:

- Прочитайте материал в инструкции
- Заполните таблицу
- Сдайте работу на проверку преподавателю.

Группа материалов	Получение	Назначение	Примеры

Классификация материалов и изделий по технологическому признаку

В зависимости от того, какой вид сырья используется для изготовления материала, он делится на определенные группы.

Справочный материал

1. Природные каменные. Для их изготовления используются горные породы. К этому виду можно отнести стеновые блоки, облицовочную плитку, щебень, гравий и так далее.
2. Керамические материалы и изделия. Чаще всего керамика используется для облицовочных работ. Этот материал изготавливают из глины путем ее специальной обработки. Это может быть отжиг, обжиг, сушка и другие манипуляции. Кстати, кирпич тоже относится именно к этой группе.
3. Изделия из минеральных расплавов. Сюда относятся материалы, которые делаются из стекла и других подобных веществ.
4. Неорганические вяжущие вещества. В основном представляют собой порошкообразные компоненты, которые при взаимодействии с водой образуют вязкую структуру. Со временем она имеет свойство затвердевать. Сюда можно отнести различные цементы. К этой же группе относится известь и гипс.
5. Бетоны. Они выделяются в отдельную группу. Получаются путем смешивания вяжущих компонентов, воды и дополнительных элементов. В результате получается достаточно прочная структура. Чаще всего применяется для создания фундаментов. Если бетон дополнить арматурой, то эта конструкция станет называться железобетон.
6. Древесные материалы и изделия. Их получают путем механической обработки древесины. Это могут быть разнообразные материалы. Сюда относятся доски, вагонка.

7. Металлические вещества. Достаточно широко используются в строительстве. Особенной популярностью пользуются черные металлы и их сплавы. Их используют в самых разнообразных отраслях народного хозяйства. Что касается цветных металлов, то они имеют более продолжительный срок службы. Это достигается благодаря их структуре. Они не вступают во взаимодействие с жидкостью, а поэтому не подвергаются коррозии.

Напрямую цветные металлы и сплавы используются при изготовлении проводов, различных электронных компонентов, сантехнических систем. Сегодня широко используется нанесение подобных материалов на черные металлы. В этом случае получается защитная пленка, которая препятствует взаимодействию основного материала с окружающей средой.

Подобная практика сегодня широко используется в строительстве. Оцинкованные листы, которые известны практически каждому человеку, получаются именно таким образом.

Практическая работа № 2

Классификация изоляционных материалов.

Цель: познакомиться с классификацией изоляционных материалов.

Задание для студентов:

- Прочитайте материал в инструкции
- Заполните таблицу
- Сдайте работу на проверку преподавателю.

Группа материалов	Получение	Назначение	Примеры
Теплоизоляционные			
Акустические			
Гидроизоляционные			

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ

Теплоизоляция призвана уменьшить теплопотери.

Материалы, используемые для теплоизоляции строящихся зданий, выпускаются разных видов.

По консистенции они бывают:

- жесткие или твердые;
- в виде порошка или зернистого вида;
- волокнистые.

Эта категория изоляционных материалов позволяет уменьшить потери тепла до минимальных значений. Применение этих защитных средств позволяет уменьшать толщину стены, за счет чего снижается вес здания и уменьшается количество расходуемых материалов на строительство.

Основные функциональные характеристики, которыми обладают изоляционные материалы данного вида:

- низкая теплопроводность;
- плотность;
- большая пористость, за счет которой снижается прочность материала.

Твердый утеплитель выпускается блоками и плитами, сыпучий – в виде порошка или зерна, волокнистые, соответственно, в виде волокон.

По составу утеплители разделяются на 3 группы:

1. Органические утеплители, получаемые из отходов сельскохозяйственного сырья, древесины, торфа и газонаполненные пластмассы (пенопласт, поропласт, сотопласт). Недостатком этой группы материалов можно назвать их низкую огнестойкость, их применяют в температурных режимах ниже 150°C.
2. Материалы неорганической природы представлены на строительном рынке минеральной ватой и минераловатными плитами, газобетонными средствами и пенобетоном, стекловолокном и пеностеклом.
3. Утеплители смешанного состава фибролит и арболит состоят из минерального вяжущего вещества и органического наполнителя. Смешанный состав средств защиты позволяет достигать более высокого уровня огнестойкости.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ

Применение звукоизоляционных уплотнителей при строительстве зданий разного назначения, преследует цель снизить уровень проникающего шума и посторонних звуков.

Изоляционные материалы данного вида делятся на 2 группы:

- звукопоглощающие или акустические;
- прокладочные.

Акустические облицовочные средства используют при строительстве промышленных предприятий, монтаже вентиляционных установок и промышленных кондиционеров для обеспечения нормативного уровня шума. А в общественных зданиях они создают оптимальный уровень слышимости и улучшают акустику в больших помещениях, где размещается множество слушателей: зрительные залы кинотеатров и филармоний, театров, звукозаписывающих студий. Звукоизоляционные свойства защитных средств зависят от пористости уплотнителя.

В качестве изоляционных материалов, поглощающих шум, могут применяться мягкие, полужесткие и твердые облицовки.

Для получения мягкого вида облицовки применяется минеральная вата и стекловолокно. Мягкая звукоизоляционная облицовка выпускается в виде матов и рулонов. Объемная масса этого вида материалов составляет около 70 кг/м³. С одной стороны они имеют листовой перфорированный экран. Материалом для него служит алюминий, жесткий поливинилхлорид или асбестоцемент.

Полужесткая поглощающая звукоизоляционная облицовка изготавливается в виде минераловатных и стекловолоконных плит. Размер одной плиты составляет 50×50×2 см, объемная масса ее 80-130 кг/м³. Используются в этих целях и плиты из древесных волокон, пластмассы с пористой основой. К ним относят пенополиуретан и пенопласт из полистирола.

При производстве твердых изоляционных материалов используют гранулированные или суспензированные виды минеральной ваты и коллоидного связующего вещества. В качестве связующего вещества применяется клейстер из крахмала. Плиты окрашиваются и выпускаются с разного вида фактурой, объемная масса их составляет около 400 кг/м³.

Прокладочные звукоизоляционные материалы препятствуют попаданию шума извне и не позволяют звукам распространяться дальше. Этот вид облицовки выпускается рулонами и плитами. Для их изготовления используют стекловолокно и минеральную вату, газонаполненные пластмассы.

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ

Гидроизоляция применяется в строительстве для защиты построек от воздействия воды, жидких химических реагентов и конденсата. Гидроизоляционные вещества разделяются по назначению. Они обладают:

- с антикоррозионными свойствами;
- с антифильтрационными свойствами;
- герметизирующие.

Кроме того, все материалы разделяются между собой по составу материала. Бывают на основе:

- асфальта;
- пластмассы;
- минералов;
- металла.

Вещества на основе асфальта выпускаются в виде лаков и эмалей из битума, мастик, бетонов, асфальтов горячего и холодного способа приготовления. На основе пластмасс выпускаются разные полиэтиленовые пленки, эпоксидные лаки и краски из поливинила. Минеральные защитные средства для гидроизоляции выпускают в виде красок на основе силикатов и цементов, гидрофобных засыпок. В средствах для изоляции построек от влаги на основе металла применяют листы из металла и алюминиевую фольгу.

По способу монтажа гидроизоляция бывает традиционной, которую приклеивают или с ее помощью обмазывают элементы зданий, и та, что обладает проникающим действием.

Сегодня материалы проникающего действия более востребованы, чем традиционные, так как при взаимодействии с бетоном они заполняют пустоты и поры в нем водонерастворимыми соединениями. При этом сохраняется исходная паропроницаемость бетона.

Пароизоляция защищает постройки и утеплитель от накапливания в них водяных паров.

Практическая работа № 3

Классификация вяжущих материалов.

Цель: познакомиться с классификацией вяжущих материалов.

Задание для студентов:

- Прочитайте материал в учебнике.
- Заполните таблицу.
- Сдайте работу на проверку преподавателю.

Общая характеристика вяжущих материалов.

1. Определение вяжущих.
2. Классификация вяжущих по составу:
 - 2.1. Минеральные – (выпишите примеры)
 - 2.2. Органические - (выпишите примеры)
3. Классификация вяжущих по условиям твердения:

Группа вяжущих	Условия твердения	Примеры	Что происходит во влажной среде и воде

Практическая работа № 4

Виды заполнителей для строительных работ.

Цель: познакомиться с видами заполнителей для строительных работ.

Задание для студентов:

- Прочитайте материал в учебнике.
- Заполните таблицу, оформите отчет.
- Сдайте работу на проверку преподавателю.

Часть 1. Заполнители.

1. Состав строительных растворов
2. Характеристика компонентов.

	минеральные вяжущие	Мелкий заполнитель	Вода
Пример материала			

назначение			
------------	--	--	--

3. По составу:

А. Органический –

Б. Минеральные –

По размеру:

А. Крупный – диаметр зерна более 5 мм,

Б. Мелкий - диаметр зерна менее 5 мм,

4. По плотности.

Характеристики	Тяжелый	Легкий
Насыпная плотность	Более 1200кг/м ³	Менее 1200 кг/м ³
Примеры материалов	Стр. 70	

Специальные заполнители

А. Для декоративных и мозаичных отделок – крошка из гранита, диорита

Б. Для цветных штукатурок - цветной кварц; песок из мрамора

В. Для спецрастворов – пески из тяжелых горных пород борита, лимонита

Г. Рентгенозащитные растворы – чугунная дробь

Органические заполнители:

Опилки, хвоя, торф

Практическая работа № 5 Свойства растворов смесей

Цель: познакомиться с характеристикой свойств растворов.

Задание для студентов:

- Прочитайте материал в учебнике.
- Заполните отчет о работе.
- Сдайте работу на проверку преподавателю.

Строительные растворы классифицируют по плотности, виду вяжущего, составу и назначению. По средней плотности различают растворы тяжелые, плотностью более 1500 кг/м³, и легкие, плотностью менее 1500 кг/м³.

По виду вяжущего растворы бывают известковые, глиняные, гипсовые, цементные, известково-цементные, известково-гипсовые, цементно-глиняные и др.

В зависимости от свойств вяжущего растворы подразделяют на воздушные, твердеющие в воздушно-сухих условиях (например, известковые, гипсовые, глиняные), и гидравлические, начинающие твердеть на воздухе и продолжающие твердеть в воде или во влажных условиях.

По составу растворы делят на простые и сложные (смешанные).

Растворы, приготовленные на одном вяжущем, заполнителе и воде, называют простыми. Составы простых растворов обозначают двумя числами, например, известковый раствор 1:4 означает, что в растворе на одну часть извести приходится четыре части заполнителя (песка). Растворы, приготовленные на нескольких вяжущих, заполнителе и воде, называют сложными, или смешанными. Составы сложных растворов обозначают тремя числами. Например, состав известково-цементного раствора 1:1:9 означает, что на одну часть извести в растворе приходится одна часть цемента и девять частей заполнителя.

По назначению строительные растворы различают:

кладочные - для каменной кладки фундаментов, стен, столбов, сводов и пр.;

штукатурные - для оштукатуривания стен, потолков, фасадов зданий, для декоративных и специальных штукатурок, крепления облицовочных материалов, для устройства мозаичных полов;

монтажные - для заполнения и заделки швов между крупными элементами при монтаже зданий и сооружений из готовых сборных конструкций и деталей.

Отчет для студентов

Строительные растворы.

Определение строительных растворов –

Свойства строительных растворов –

Удобоукладываемость –

Подвижность-

Водоудерживающая способность –

Расслаиваемость –

Классификация строительных растворов.

1. По плотности :
2. По виду вяжущего :
3. По условиям твердения:
4. По составу:
5. По соотношению между компонентами:
6. По назначению:

Свойства растворных смесей	Свойства затвердевших растворов
Удобоукладываемость	Плотность
Подвижность	Прочность
Водоудерживаемость	Морозостойкость
Расслаиваемость	Усадка

Практическая работа № 6

Определение сроков схватывания гипса.

Цель: установить начало и окончание сроков схватывания гипса и определить его вид в зависимости от сроков схватывания.

Оборудование и материалы: прибор ОГЦ, весы, фарфоровая чашка, гипс, лопаточка, часы.

Ход работы:

1. Приготовить прибор, проверить положение указательной стрелки.
2. Отвесить 200 г гипса.
3. Отмерит количество воды (50% от веса гипса) для нормальной густоты гипсового теста.
4. Гипс высыпать в воду перемешивая.
5. Установить кольцо на стеклянную пластинку, налить гипсовое тесто, избыток срезать.
6. Кольцо поместить под иглу прибора.
7. Опустить зажимкой винт стержня, чтобы игла погрузилась в тесто. Иглу опускать каждые 30 сек. По часам отметить 2 момента:
 - 1) когда игла не дошла до стекла на 0,5 мм
 - 2) когда игла погрузилась в гипсовое тесто не более, чем на 0,5 мм.
8. Данные записать в таблицу.
9. Зарисовать прибор, с помощью которого определяются сроки схватывания гипса.

№ п/п	Наименование показателя	Опыт
1	Наименование прибора	
2	Количество гипса	
3	Количество воды	
4	Время начало затворения гипса	
5	Время перемешивания гипса	
6	Время когда игла не доходит до дна стекла на 0,5 мм	
7	Время когда игла входит в гипсовое тесто на 0,5 мм	
8	Начало схватывания	
9	Окончание схватывания	

10. Ответьте на вопросы:

- 1) Какими свойствами обладает гипс?
- 2) Где применяется строительный гипс

Практическая работа № 7 **Типы кристаллических решеток у металлов**

Цель: познакомиться с разными типами строения веществ, изучить основные понятия темы, изучить основные типы кристаллических решеток.

Источник информации: Адашкин А.М. Материаловедение, 2014, стр. 5,8- 10.

1. Основные понятия темы:

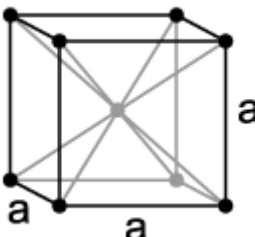
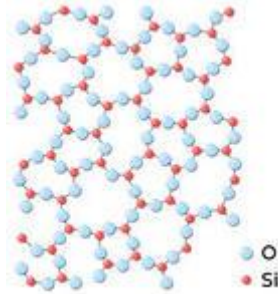
1. Металлическая химическая связь (особенности)
2. Электронный газ (определение)

3. Свойства металла, определяемые электронным газом.
4. Кристаллическая решетка
5. Минимальная кристаллическая ячейка
6. Узел
7. Координационное число
8. Период решетки
9. Базис решетки
10. Коэффициент компактности
11. Полиморфизм
12. Анизотропия

Задание: 1. Прочитайте в учебнике материал "Металлическая связь" на стр. 5., "Атомно - кристаллическое строение металлов" на стр. 8 -10.

2. Найдите и выпишите определения основных понятий темы.

2. Строение материалов

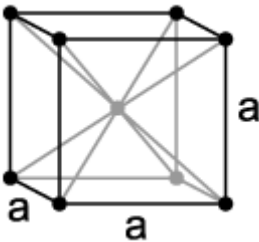
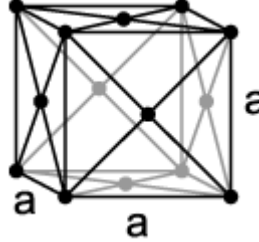
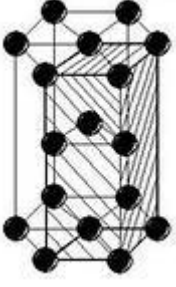
Признак	Кристаллические материалы	Аморфные материалы
Строение		
Определение	имеют упорядоченную структуру, температуры плавления и кипения строго определенная.	не имеют упорядоченной структуры, температуры плавления и кипения изменяются в широком диапазоне.
Примеры материалов	металлы, сплавы, соли, минералы.	стекло, пластмасса, каучук.

Задание: Заполните таблицу "Строение материалов".

3. Типы кристаллических решеток

Задание : начертите в тетради таблицу, начертите модели кристаллических решеток, заполните в таблице вторую графу, используя учебник.

Источник информации: Адаскин А.М., Материаловедение , стр. 9 - 10

Модель кристаллической решетки	Характеристика
	<p>Кубическая объемноцентрированная ОЦК</p> <p>Координационное число - ?</p> <p>Примеры: ?</p>
	<p>Кубическая гранецентрированная ГЦК</p> <p>Координационное число - ?</p> <p>Примеры: ?</p>
	<p>Гексагональная плотноупакованная ГПУ</p> <p>Координационное число - ?</p> <p>Примеры: ?</p>

Контрольные вопросы

1. Какие свойства металлов определяет наличие электронного газа?
2. Какая особенность строения металлов определяет пластичность металлов?
3. Какие методы изготовления металлопродукции применяют в машиностроении?

Сделайте вывод по итогам работы.

Практическая работа № 8 Классификация свойств металлов

Цель работы: познакомиться с основными свойствами материалов.

Литература:

А.М. Адашкин, В.М. Зуев "Материаловедение" (металлообработка), 2014 г, стр. 32 -51.

Ход работы

1. Справочная информация.

Чтобы конструкция или деталь машины работала долго и надежно в различных условиях, необходимо ее детали изготавливать из материалов, имеющих определенные физические, механические, технологические и химические свойства.

Все металлы и сплавы металлов обладают определенными свойствами.

Физические свойства. *К этим свойствам относятся: цвет, удельный вес, теплопроводность, электропроводность, температура плавления, расширение при нагревании и другие свойства.*

С внешней стороны металлы, как известно, характеризуются прежде всего особым “металлическим” блеском, который обуславливается их способностью сильно отражать лучи света. Однако этот блеск наблюдается обыкновенно только в том случае, когда металл образует сплошную компактную массу. Правда, магний и алюминий сохраняют свой блеск, даже будучи превращенными в порошок, но большинство металлов в мелкоизмельченном виде имеет черный или темно-серый цвет.

Механические свойства. *К механическим свойствам металлов и сплавов относятся прочность, твердость, упругость, пластичность, вязкость.*

Эти свойства обычно являются решающими показателями, по которым судят о пригодности металла к различным условиям работы. Механические свойства выявляются при воздействии на металл растягивающих, изгибающих или других сил.

Технологические свойства. *В эту группу свойств входят свариваемость, жидкотекучесть, ковкость, обрабатываемость резанием и другие. Технологические свойства имеют весьма важное значение при производстве тех или иных технологических операций и определяют пригодность металла к обработке тем или иным способом.*

физические	химические	механические	технологический
свойства, присущие веществу вне химического взаимодействия: внутренние, присущие данному металлу особенности, обуславливающие их различия или общность с другими металлами	характеризуют отношение металлов к химическим воздействиям различных активных сред.	способность металлов и сплавов сопротивляться действию приложенных к ним нагрузок, а механические характеристики выражают эти свойства количественно	способность металла подвергаться различным видам обработки.
Средняя плотность	Коррозионная стойкость	Прочность	Свариваемость
Пористость	Щелечестойкость	Деформация	Ковкость
Морозостойкость	Склонность к окислению	Упругость	Жидкотекучесть
Теплопроводность		Твердость	

Звукопоглощение			
Огнестойкость			
Электропроводность			

Химические свойства. Под химическими свойствами металлов подразумевается их способность вступать в соединение с различными веществами и в первую очередь с кислородом. Чем легче металл вступает в соединение с вредными для него элементами, тем легче он разрушается.

2. Классификация свойств материалов.

Задание: выпишите из таблицы "Классификация свойств материалов" определения.

Физические свойства-

Химические свойства -

Механические свойства-

Технологические свойства-

3. Характеристика свойств материалов.

Группа свойств	Название свойства	Определение
	Теплопроводность	С.43
	Удельное электросопротивление	С. 41
механические	Предел прочности	С 33
	Усталость	С. 37
	Выносливость	С. 37
	Предел выносливости	С. 37
	Ползучесть	С.37
	Твердость	С.34
химические	Склонность к окислению	С. 51
технологические	Физическая свариваемость	С. 50
	Жидкотекучесть	С. 46

Контрольные вопросы

1. Что такое "технологичность" ?

2. Какие последствия может иметь низкая технологичность материала?

Сделайте вывод по итогам работы.

Практическая работа № 9 Классификация металлов и сплавов

Цель работы: Изучить классификацию черных и цветных металлов и сплавов и признаки классификации.

Оборудование: таблица "Классификация металлов и сплавов", образцы материалов, коллекция «Стали»

Литература: Адашкин А.М. Материаловедение (металлообработка): Учебник для нач. проф. образования – М.: Издательский центр. «Академия», 2014.

Ход работы:

1. Прочитайте в учебнике материал на стр. 7.
2. Выпишите определение "металлы" в тетрадь.
3. Заполните в тетради таблицу, отражающую классификацию металлов по свойствам.

Группа металла	Примеры металлов
легкие	
тяжелые	
тугоплавкие	
благородные	
рассеянные	
редкоземельные	
радиоактивные	

4. Заполните в тетради таблицу, отражающую классификацию сплавов по химическому составу.

	Сплавы	
Группа металла	черные	цветные
Основной металл		
Примеры сплава		

5. Прочитайте материал в учебнике на стр. 7 и выпишите определения:
сплав, компоненты, фаза, структура, структурные составляющие.

Контрольные вопросы:

1. По какой причине в технике в основном применяют сплавы?

2. Что понимают в металлведении под термином "чистый металл"

Сделайте вывод по итогам работы.

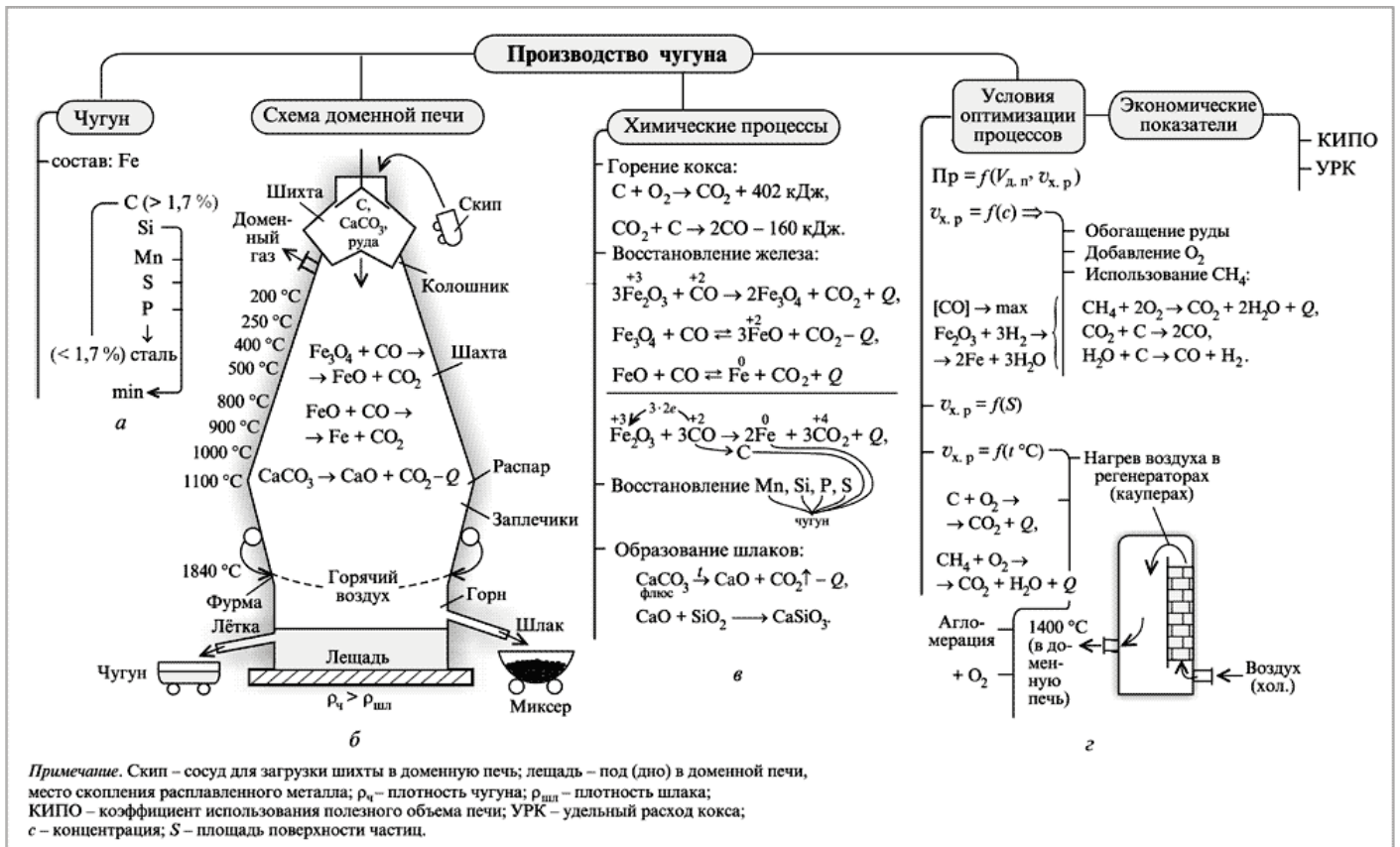
Практическая работа № 10 Получение черных сплавов

Цель: изучить схему производства чугуна и основные понятия темы.

Оборудование: схема "Получение чугуна", видео "Доменная печь", коллекция «Чугуны», компьютерная презентация «Чугуны»

Ход работы

1. Зарисовать в тетрадь схему доменной печи, ее основные части, температурные режимы, выписать химические процессы в печи.



2. Выписать определения:

Чугун-

Металлургия -

Доменная печь -

Руда -

Шихта -

Шахта -

Летка -

Горн -

Распар -

Шлак -

Флюс -

3. Металлургическое производство.

Выписать цеха и предприятия металлургического производства используя материал презентации.

4. Посмотрите видеоролик "Доменная печь".

5. Рассмотрите коллекцию и найдите в ней руды для производства чугуна, флюсы, образцы чугунов.

Вопросы для контроля

1. Какой химический состав имеет чугун?

2. Что входит в состав шихты?

3. В какой части доменной печи осуществляется плавка чугуна?

4. Какие металлургические предприятия есть на территории Вологодской области?

Сделайте вывод по итогам работы.

Практическая работа № 11 **Составление диаграммы железо – углерод**

Цель: познакомиться с основными понятиями темы, построить диаграмму состояния железо – углеродистых сплавов, научиться наносить на нее критические точки..

Оборудование: диаграмма состояния "Железо - цементит"

Литература: Адаскин А.М. Материаловедение, 2014, стр.54 - 55

Ход работы

1. Основные понятия темы.

Выпишите из учебника и перепишите из инструкции определения в тетрадь.

Сплав - стр. 18.

Компоненты - стр. 18

Диаграмма состояния «Железо – цементит» - график отражающий, состояние составляющих компонентов в системе «железо – углерод»

Критические точки – точки в которых изменяется состояние системы «железо – углерод»

Эвтектика (греч. *eutektos* — легкоплавящийся) — инвариантная (при постоянном давлении) точка в системе из нескольких компонентов, в которой находятся в равновесии твердые фазы и жидкие фазы.

Ликвидус - линия на фазовых диаграммах полного плавления твёрдых фаз. (ABCD) стр. 20

Солидус (лат. *solidus* «твёрдый») — линия на фазовых диаграммах, температура, при которой плавится самый легкоплавкий компонент. (АИЕСФ) стр. 20

Сталь - стр 54.

2. Состав сталей.

Заполните таблицы, используя материал учебника стр. 53 -54

Таблица 1. Однофазные составляющие

Название	Состав	Кристаллическая решетка	свойства
Феррит			
Аустенит			
Цементит			

Таблица 2. Двухфазные составляющие.

Двухфазные составляющие.	Состав	Свойства
Перлит		
Ледебурит		

3. Построение диаграммы «Железо – цементит».

а) Отложите в тетради для построения графика два луча по вертикали и по горизонтали.



б) подпишите лучи: по горизонтали "Температура" - Т,

по вертикали - "Концентрация углерода" - С%

в) используя шаблон, начертите диаграмму.

г) обозначьте на ней основные точки: А, В, С, Д, Е, F, О, R, L, S.

Контрольные вопросы

1. Какие типы соединений могут образовываться при кристаллизации?
2. Что называют графитизацией?
3. Чем отличается сталь и чугун?

Сделайте вывод по итогам работы

Цель задания: - формирование знаний закономерности процессов структурообразования металлов и сплавов;

- формирование умений использования диаграммы состояния металлов и сплавов для исследования процессов структурообразования металлов и сплавов.

Прочитайте рекомендуемую литературу по теме конспект по теме.

Выполните задание, используя диаграмму железо – углерод.

1 При температурах, соответствующих линии солидуса АЕ, сплавы с содержанием углерода до 2,14% окончательно затвердевают с образованием:

- а) аустенита; б) феррита; в) цементита; г) перлита.

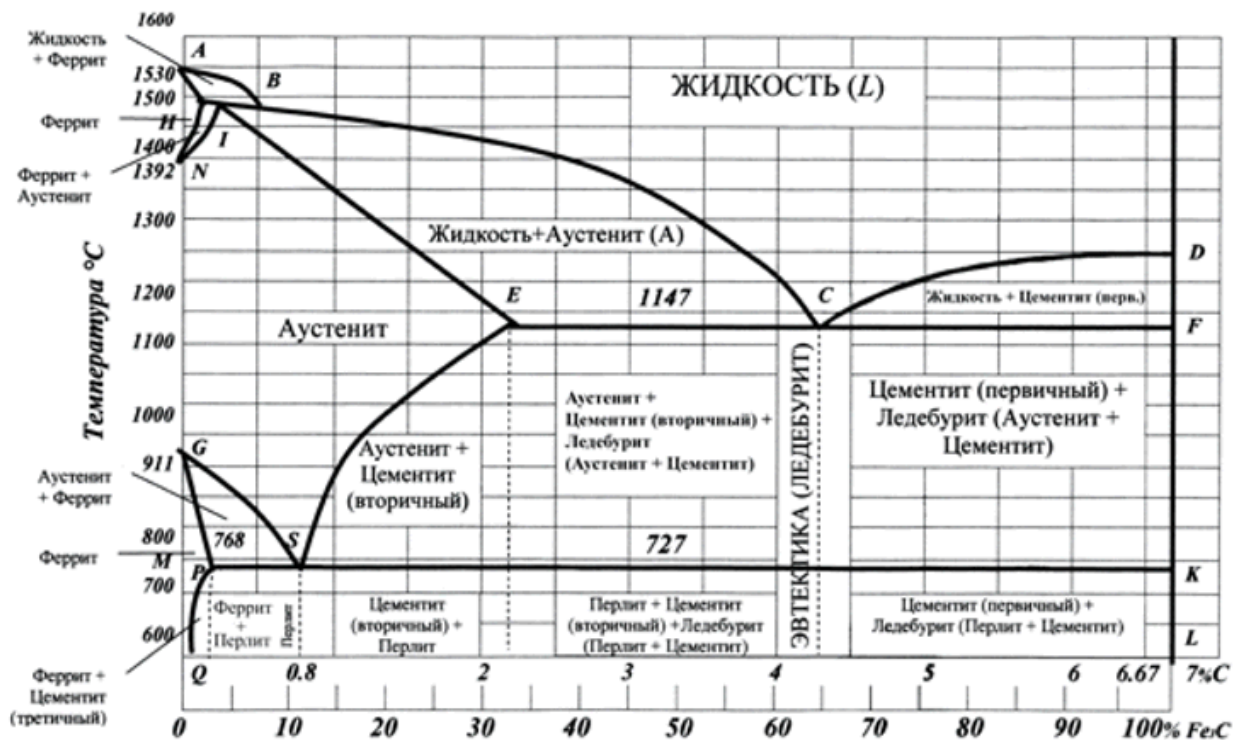


Рисунок 1. Диаграмма состояния железо – углерод

2 Доэвтектоидные стали имеют структуру:

- а) ледебурит + первичный цементит;
б) феррит+третичный цементит;
в) перлит+вторичный цементит;
г) феррит + перлит.

3 Чугуны, обладающие высокими механическими свойствами, имеют структуру:

- а) аустенит; б) феррит; в) цементит; г) перлит.

4. Определить координаты точек по диаграмме

Точка	Температура	Концентрация углерода
-------	-------------	-----------------------

А		
Е		
К		
Q		
Д		
С		
S		

Практическая работа № 13 Чугуны и их классификация

Цель работы: изучить классификацию, свойства, применение чугунов.

Литература: Адаскин А.М. Материаловедение (металлообработка): Учебник для нач. проф. образования – М.: Издательский центр. «Академия», 2014.

Оборудование: коллекция «Чугуны», компьютерная презентация «Чугуны».

Ход работы

1. Прочитайте в учебнике текст на стр.102 – 106, найдите в тексте материал для заполнения таблицы.
2. Заполните таблицу по образцу

признаки	серый	высокопрочный	ковкий
форма включений углерода			
прочность			
свойства			
маркировка	Сч 30	Вч 50	Кч 25
применение			

3. Перепиши алгоритм расшифровки марки чугуна.

Сч 30 – серый чугун с пределом прочности при растяжении 300 МПа.

4. Расшифруй марку чугуна по алгоритму: Вч 50, Кч 25.

Контрольные вопросы

1. На какие классы делятся все чугуны?
2. Какие признаки лежат в основе классификации чугунов?
3. Области применения чугунов?

Практическая работа № 14 Классификация сталей. Конструкционные стали

Цель работы: изучить признаки классификации и группы сталей.

Оборудование: таблица "Классификация сталей", коллекция «Стали», компьютерная презентация «Конструкционные углеродистые стали».

Литература: Адашкин А.М. Материаловедение (металлообработка): Учебник для нач. проф. образования – М.: Издательский центр. «Академия», 2014.

Ход работы:

1. Прочитайте в учебнике материал на стр.102.

2. Заполните в тетради таблицу, отражающую классификацию металлов по химическому составу, используя материал учебника и таблицы.

Признак классификации	Характеристика	Группа стали	Примечание
По качеству	Содержание вредных примесей Стр. 102	?	Впишите процент примесей
		?	Впишите процент примесей
		?	Впишите процент примесей
		?	
По химическому составу Стр. 102	Содержат железо и углерод	?	
	Содержат железо, углерод и легирующие добавки	?	
По степени раскисления <i>По таблице</i>	Степень удаления кислорода из стали	?	Впишите маркировку
		?	Впишите маркировку
		?	Впишите маркировку
По назначению <i>По таблице</i>		конструкционные	Впишите назначение
		инструментальные	Впишите назначение
		специальные	Электротехнические Шарикоподшипниковые Магнитные
По содержанию углерода <i>Из презентация</i>	Содержание углерода влияет на твердость и пластичность стали	низкоуглеродистые	Содержание углерода впишите из презентации
		среднеуглеродистые	Содержание углерода впишите из презентации
		высокоуглеродистые	Содержание углерода впишите из презентации

По виду термической обработки	Стр. 102	?	
		?	
		?	
		?	

Контрольные вопросы:

1. Применение конструкционных сталей.
2. Какие признаки лежат в основе классификации конструкционных сталей
Сделайте вывод по итогам работы.

Практическая работа № 15
Легированные стали

Цель: изучить особенности состава, свойств, классификации, назначения легированных сталей.

Задание для студентов:

1. Выписать определение «легирующие элементы» - стр. 111
2. Выписать определение «легированные стали» - стр. 111
3. Обозначения легирующих элементов:
Н –
Х –
К –
М –
Г –
Д –
С –
В –
Т –
Ю –
4. Маркировка легированных сталей:
 4. 1. *выписать: что показывает последовательность букв и цифр*
 4. 2. *пример маркировки*
5. Форма нахождения легирующих элементов в легированных сталях:
(выписать 5 форм) стр. 112.
6. Классификация легирующих элементов по отношению к углероду.

Группа элементов	Степень сродства к углероду	Пример элемента
Стр113		
С. 114		

7. Классификация сталей по виду термообработки

Вид стали	Содержание углерода	Примеры маркировка	назначение

цементуемые	Стр. 115		
улучшаемые	Стр. 115		

8. Свойства легированных сталей стр. 115

9. Применение.

Практическая работа № 16 Расшифровка маркировки сплава

Цель работы: сформировать навыки классификации сталей, отработать навык расшифровывать марку стали.

Оборудование: таблица "Классификация и маркировка сталей", алгоритм расшифровки марки сплава.

Ход работы:

1. Ознакомьтесь с алгоритмом и перепишите его в тетрадь.

Пример алгоритма

№	Марка стали	Расшифровка
1	Ст4пс	
2	ВСт2Г	
3	БСт5кп	
4	У45	
5	3ХН23С	

Б Ст
2 Г
пс
Конс
трук
цион
ная
стал
ь(Ст)
груп
пы
Б(с
регл

аменированными механическими свойствами), низкоуглеродистая (2), по степени раскисления полуспокойная (ПС), содержит марганец (Г)

Этапы работы с маркой стали:

1. определить тип стали
2. определить группу стали (указывают цифры и первые буквы в марке)

6	45	
---	----	--

3. определить легирующие элементы (указывают буквы в марке Г, А, М, Х) и
 4. определить степень раскисления(указывают буквы пс, кп, сп)
2. Расшифруйте марку сплава.

Контрольные вопросы:

1. Степень раскисления это?
2. Назначение легирующих элементов в стали.

Сделайте вывод по итогам

Практическая работа № 17

Термическая и химико- термическая обработка металлов, дефекты термообработки

Цель работы: дать понятие "Дефект термообработки", изучить классификацию дефектов термообработки.

Оборудование: образец таблицы, образцы материалов с дефектами.

Литература: Адашкин А.М. Материаловедение (металлообработка): Учебник для нач. проф. образования – М.: Издательский центр. «Академия», 2014.

Ход работы:

1. Прочитайте в учебнике текст на стр.68 -69, 79 - 81.
2. Заполните таблицу по образцу.

Дефект	Вид термообработки	Определение дефекта	Причина появления дефекта	Возможность предотвращения и устранения дефекта
деформация				
коробление				
трещины				
окисление				
перегрев				
недостаточная твердость				
мягкие пятна				
пережог				
обезуглероживание				

Контрольные вопросы:

1. Дать понятия "Тепловые напряжения", "Структурные напряжения".
2. Значение дефектов в производстве сплавов.

Сделайте вывод по итогам работы.

Практическая работа № 18

Цветные сплавы и их маркировка

Цель: научиться читать маркировку цветных сплавов.

Оборудование: инструкция с характеристикой маркировки цветных сплавов

Ход работы:

1. Прочитайте инструкцию и познакомьтесь с основными правилами маркировки цветных сплавов.
2. Выпишите правила нанесения маркировки.

Маркировка наносится в соответствии СТ СЭВ 258-81.

Маркировка должна содержать:

- наименование и товарный знак предприятия изготовителя
- наименование продукции
- марку металла
- состояние металла

- размеры
- массу
- номер партии или плавки
- обозначение стандарта на данную продукцию

3. Обозначения медных сплавов.

Прочитайте информацию о маркировке цветных сплавов.

Сплавы на основе меди разделяют на бронзы и латуни.

*Медные сплавы обозначают начальными буквами их названия (**Бр** или **Л**), после чего следуют первые буквы названий основных элементов, образующих сплав, и цифры, указывающие кол-во элемента в процентах.*

Примеры условных обозначений:

БрА9Мц2Л - бронза, содержащая 9% алюминия, 2% Мп, остальное Си ("Л" указывает, что сплав литейный);

ЛЦ40Мц3Ж - латунь, содержащая 40% Zn, 3% Мп, ~1% Fe, остальное Си

Бр0Ф8,0-0,3 - бронза на ряду с медью содержащая 8% олова и 0,3% фосфора;

ЛАМш77-2-0,05 - латунь содержащая 77% Си, 2% Al, 0,055% мышьяка, остальное Zn (в обозначении латуни, предназначенной для обработки давлением, первое число указывает на содержание меди).

В несложных по составу латунях указывают только содержание в сплаве меди:

Л96 - латунь содержащая 96% Си и ~ 4% Zn (томпак);

Л63 - латунь содержащая 63% Си и - 37% Zn

Однако прежде всего желательно установить тип сплава. Распознавание типа сплава, как правило, не требует предварительного его измельчения и ведется на деталях бесстружковым методом анализа.

4. Выпишите примеры условных обозначений для БрА9Мц2Л, ЛЦ40Мц3Ж, Бр0Ф8,0-0,3,

ЛАМш77-2-0,05

5. Расшифруйте марку сплава.

Л62

Бр О

