

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «КОЛЛЕДЖ МЕТРОПОЛИТЕНА И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»

РАССМОТРЕНА И ПРИНЯТА
на заседании Педагогического совета
СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»
протокол № 14 от 14.05.2026 г.

УТВЕРЖДЕНА
Приказом директора СПб ГБПОУ
«Колледж метрополитена»
от 15.05.2026 г. № 443

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 Основы материаловедения

образовательной программы среднего
профессионального образования

по профессии 23.01.10 Слесарь по обслуживанию и ремонту подвижного состава

Квалификация
квалифицированного
рабочего, служащего

Осмотрщик - ремонтник
вагонов

Слесарь по ремонту
подвижного состава

Форма обучения

очная

Уровень образования,
необходимый для приема
на обучение по ППКРС

основное
общее образование

Срок получения СПО
по ППКРС

1 год 10 месяцев

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.04 Основы материаловедения» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования /далее – ФГОС СПО/ по профессии 23.01.10– Слесарь по обслуживанию и ремонту подвижного состава, входящей в укрупненную группу 23.00.00 – Техника и технологии наземного транспорта.

Составители:

Краснова Р. В., преподаватель СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»

Иванова И.А., преподаватель СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»

Программа рассмотрена и одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии Технического обслуживания и эксплуатации подвижного состава, протокол № 12 от 12.05.2026 г.

Содержание

1. Паспорт рабочей программы дисциплины
2. Структура и содержание дисциплины
3. Условия реализации дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины ОП. 04 **Основы материаловедения**

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС СПО по профессии 23.01.10 – Слесарь по обслуживанию и ремонту подвижного состава.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- выбирать материалы для профессиональной деятельности;
- определять основные свойства материалов по маркам;
- расшифровывать марки материалов.

знать:

- основные сведения о металлах и сплавах и их классификацию;
- виды абразивных инструментов;
- назначение и свойства охлаждающих и смазочных жидкостей, моющих составов металлов, припоев, флюсов, протрав;
- влияние температур на размеры деталей;
- маркировку и основные свойства материалов специального режущего инструмента;
- технические требования на основные материалы и полуфабрикаты в машиностроении;
- хранение смазочных материалов.

Процесс изучения дисциплины «Основы материаловедения» способствует освоению следующих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное

развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных

жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке

Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное

поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять

знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья

в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 1.1. Выявлять неисправности основных узлов оборудования и механизмов подвижного состава.

ПК 1.2. Проводить демонтаж, монтаж, сборку и регулировку узлов и механизмов подвижного состава.

ПК 1.3. Проводить ремонт узлов, механизмов и изготовление отдельных деталей подвижного состава.

ПК 2.1. Выполнять работу на стендах, измерительных установках для исследования состояния узлов и механизмов подвижного состава.

ПК 2.2. Проводить испытания узлов и механизмов подвижного состава.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 55 часов, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка 39 часов,

включая самостоятельную работу обучающегося 16 часов.

2. Структура и содержание учебной дисциплины

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	51
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	39
В том числе:	
Практические занятия	19
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	16
В том числе:	
Работа с дополнительными источниками информации при подготовке докладов, презентаций и написании конспектов. Подготовка к практическим занятиям и промежуточной аттестации.	
Комплексный дифференцированный зачет	1

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы материаловедения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1. Основные сведения о строении и свойствах металлов	<u>Содержание учебного материала:</u> Строение металлов. Кристаллизация металлов. Технологические свойства металлов и сплавов. Механические свойства металлов и сплавов.	2	2
	Практические занятия: 1. Определение механических и технологических свойств деталей в зависимости от назначения и выполняемых функций	3	
	Самостоятельная работа: Подготовка к практическим занятиям.	1	
Тема 2. Железоуглеродистые сплавы	<u>Содержание учебного материала:</u> Содержание учебного материала: Получение и состав чугуна. Виды и свойства чугунов. Маркировка и область применения чугунов. Металлургия стали, классификация стали. Маркировка и область применения сталей.	4	2
	Практические занятия: 2. Расшифровка марок чугунов и сталей	3	
	Самостоятельная работа: Заполнение предложенной преподавателем таблицы по применению сплавов на железнодорожном транспорте	2	
Тема 3. Цветные металлы и их сплавы	<u>Содержание учебного материала:</u> Классификация и область применения цветных металлов. Медь и алюминий, их сплавы, классификация и маркировка. Магний, титан и их сплавы, классификация и маркировка. Антифрикционные сплавы.	4	2

	Баббиты, область применения.		
	Практические занятия: 3.Подбор материалов для осуществления профессиональной деятельности.	3	
	Самостоятельная работа: Подготовка презентаций на темы: «Медь и ее сплавы», «Алюминий и его сплавы», «Магний, титан и их сплавы». Подготовка к практическим занятиям	3	
Тема 4. Основные сведения о термической и химико-термической обработке.	<u>Содержание учебного материала:</u> Сущность, назначение и виды термообработки. Термическая обработка стали, превращения в стали при охлаждении. Закалка. Дефекты закалки. Химико-термическая обработка стали.	3	2
	Практические занятия 4.Определение фаз на диаграмме «Железо-углерод»	3	
	Самостоятельная работа: Подготовка конспекта по теме: «Закалка. Дефекты закалки». Подготовка к практическим занятиям	3	
Тема 5 Инструментальные материалы	<u>Содержание учебного материала:</u> Материалы для изготовления режущего инструмента. Материалы для штампового инструмента. Материалы для контрольно-измерительного инструмента	3	2
	Практические занятия 5. Обоснование выбора материалы для изготовления инструмента	3	
	Самостоятельная работа Подготовка конспекта по теме: Обрабатываемость резанием конструкционных материалов.	2	

Тема 6 Неметаллические и другие материалы.	<u>Содержание учебного материала:</u> Пластмассы, состав, свойства, применение. Композиционные материалы: общая характеристика. Виды припоев, флюсов, протрав. Лакокрасочные материалы. Клеи. Минеральные масла и пластичные смазки, состав, применение. Моющие жидкости, охлаждающие составы.	6	2
	Практические занятия 6. Применение неметаллических материалов. 7. Обоснование выбора смазочных материалов для предложенных узлов трения	2 2	
	Самостоятельная работа: Подготовка докладов на темы: «Виды сварки: достоинства и недостатки», «Пайка металлов», «Виды припоев, флюсов, протрав для пайки»; «Смазки для подвижного состава»; «Минеральные масла для подвижного состава». Подготовка к практическим занятиям	5	
Тема 7. Заготовки деталей машин.	<u>Содержание учебного материала:</u> Классификация заготовок. Литьё, виды литья, обработка металла давлением. Сварка и резка металла.	3	
	Самостоятельная работа: Подготовка к зачету	1	
	Комплексный дифференцированный зачет	1	
Всего:		55	

3. Условия реализации учебной дисциплины

3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Основы материаловедения»

Оборудование учебного кабинета:

- Посадочные места по количеству обучающихся;
- Рабочее место преподавателя;
- Комплект учебно – наглядных пособий «Материаловедение», в том числе на электронных носителях.
- Образцы металлов: стали, чугуна, цветных металлов и сплавов;
- Образцы неметаллических материалов.

Технические средства обучения:

- Компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1. Основная литература

1. Бондаренко, Г.Г. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08682-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451279>

2. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09896-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495056>

3. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09897-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495057>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Плошкин, В.В. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 408 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15697-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509460>

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий, а также выполнения самостоятельной работы обучающимися.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, ОК, ПК)		Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2	3
Умения:	ОК, ПК	
Выбирать материалы для профессиональной деятельности	ОК 1-2 ПК 1.1-1.3	Практическое занятие № 1,5,7 Самостоятельная работа
Определять основные свойства материалов по маркам	ОК 3, ОК 4. ПК 1.2- ПК 1.3.	Практическое занятие № 2, 3
Расшифровывать марки материалов	ОК 2, ОК 4. ПК 1.1, ПК 1.2	Практическое занятие № 4
Знания:		
Основные сведения о металлах и сплавах и их классификацию	ОК 5, ОК6. ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.2.2	Устный опрос Практические занятия № 2,3 Самостоятельная работа
Виды абразивных инструментов	ОК 2, ОК 3. ПК 1.2, ПК 1.3.	Устный опрос Самостоятельная работа
Назначение и свойства охлаждающих и смазочных жидкостей, моющих составов металлов, припоев, флюсов, протрав	ОК 6, ОК 7. ПК.1.2. ПК 1.3.	Устный опрос. Самостоятельная работа
Влияние температур на размеры деталей	ОК 4. ОК.5 ПК 1.3, ПК 2.2.	Устный опрос
Маркировку и основные свойства материалов специального режущего инструмента.	ОК2, ОК 3. ПК. 1.2. ПК 1.3	Устный опрос. Самостоятельная работа
Технические требования на основные материалы и полуфабрикаты в машиностроении	ОК 5, ПК 2.1, ПК 2.2.	Устный опрос Практическое занятие № 6
Хранение смазочных материалов	ОК 6, ОК 7. ПК.1.2, ПК.1.3.	Устный опрос Практическое занятие №7

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ»**

Правила выполнения самостоятельной работы:

Прежде чем приступить к выполнению задания прочтите рекомендации по его выполнению. Ознакомьтесь с перечнем рекомендуемой литературы. Прочтите конспект лекций по заданной тематике работы. Выберите именно те материалы, которые соответствуют заявленной теме самостоятельной работы.

Составьте план работы и определите, какое максимальное количество времени у вас уйдет на данную работу.

По большинству работ предусмотрен отчет в письменной или электронной форме, в котором должны быть указаны

- 1) наименование работы;
- 2) ФИО обучающегося, номер группы;
- 3) основная часть;
- 4) список использованной литературы.

Письменные и электронные отчеты необходимо сдавать преподавателю. Выполнение большинства заданий рассчитано на 3-4 часа работы.

Задания для самостоятельной работы

1. Подготовить конспект

Тема конспекта: «Обрабатываемость резанием конструкционных материалов.».

Для того, что составить конспект лекции необходимо придерживаться следующей последовательности:

Конспектирование — процесс мысленной переработки и письменной фиксации информации, в виде краткого изложения основного содержания, смысла какого-либо текста.

1. Подобрать необходимую литературу (см. раздел рекомендуемая литература)
2. Проанализировать имеющийся материал: выявить незнакомые термины, определить степень сложности материала.
3. Разбить материал на части, определить последовательность этих частей.
4. Обозначить основные тезисы каждой части.
5. Оформить конспект в рабочей тетради с указанием темы.

Критерии оценки конспекта:

1. Оформление конспекта: выделение заголовков, последовательность изложения материала.
2. Умение определить вступление, основную часть, заключение.
3. Выделение главной мысли, определение деталей.
4. Умение переработать и обобщить информацию.

2. Подготовить доклады

Темы докладов:

- «Виды сварки: достоинства и недостатки»,
- «Пайка металлов»,
- «Виды припоев, флюсов, протрав для пайки»;
- «Смазки для подвижного состава»;
- «Минеральные масла для подвижного состава».

Список рекомендуемой литературы и интернет - ресурсов приведен ниже.

Доклад - это вид самостоятельной работы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

При подготовке доклада необходимо придерживаться определенной последовательности:

1. Подбор и изучение основных источников по теме (не менее 5), необходимые источники информации указаны в разделе рекомендуемая литература;
2. Обработка и систематизация материала, разделение и систематизация материала в необходимой последовательности;
3. Подготовка выводов и обобщений;
4. Разработка плана доклада;
5. Написание доклада;
6. Выступление с результатами доклада.

Последний пункт может варьироваться в зависимости от требований преподавателя (доклад может быть письменный и устный).

Требования к оформлению письменного доклада:

1. Титульный лист (см. приложение А);
2. Содержание (в нем последовательно указываются пункты доклада, страницы, с которых начинается каждый пункт);
3. Введение (формулируется суть рассматриваемой проблемы, обосновывается актуальность и значимость темы в современном мире);
4. Основная часть (каждый раздел раскрывает исследуемый вопрос с доказательствами);
5. Заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада);
6. Список литературы (правила оформления смотри в приложении Б).

Советы для выступающих с устным докладом:

1. Продолжительность выступления не более 10 минут (оптимально 7

минут).

2. Тщательно продумать структуру выступления.
3. Составьте план выступления (с указанием основных тезисов).
4. Выучите все основные определения, которые упоминаются в докладе.
5. Не торопитесь и не растягивайте слова, скорость речи должна быть примерно 120 минут.
6. Держитесь уверенно.
7. Продумайте заранее вопросы, которые могут возникнуть у аудитории.

3. Подготовка презентаций

Темы презентаций:

1. Медь и ее сплавы.
2. Алюминий и его сплавы.
3. Магний, титан и их сплавы.

Включенная в состав офисного пакета Microsoft Office, программа Microsoft Office Power Point является простым в освоении и очень мощным инструментом создания презентаций. Вся работа по созданию презентаций организуется в несколько этапов.

1. Сбор и изучение информации по теме.
2. Выделение ключевых понятий.
3. Структурирование текста на отдельные смысловые части.

Объём презентации ограничивается 20 слайдами. Составление сценария презентации предполагает обдумывание содержания каждого слайда, его дизайна. Создание слайдов предполагает внесение текстовой информации, а затем поиск и размещение необходимых иллюстраций, схем, фотографий, графических элементов. Важно обращать внимание на особенности визуального восприятия расположенных на слайде объектов. Размер букв, цифр, знаков, их контрастность определяются необходимостью их четкого рассмотрения с любого места аудитории, предпочтение отдавать спокойным, не «ядовитым», цветам фона. Иллюстрационные материалы располагают так, чтобы они максимально равномерно заполняли все экранное поле. Текстовой информации должно быть очень немного, желательно использовать приемы выделения значимых терминов, понятий. Анимация не должна быть слишком активной. Лучше совсем отказаться от таких эффектов как побуквенное появление текста, вылеты, вращения, наложения и т.п. Звуковое сопровождение эффектов обычно неуместно. К использованию аудио- и видеофайлов следует относиться достаточно разумно, чтобы не «перегрузить» презентацию излишней информацией и не отвлечься от заявленной темы.

Процедура защиты презентаций организуется в виде конференции. После каждой демонстрации презентации преподаватель предлагает высказать всем желающим свое мнение по содержанию, оформлению, защите мультимедийной работы. Приветствуются вопросы и рассуждения, проясняющие и уточняющие суть

представленной проблемы. Анализируя качество мультимедийных презентаций, можно выделить следующие типичные ошибки, допускаемые обучающимися:

- ошибки в оформлении титульного слайда;
- много текста на слайде;
- грамматические ошибки в тексте;
- выбран нечеткий шрифт;
- неудачное сочетание цвета шрифта и фона;
- несоответствие названия слайда его содержанию;
- несоответствие содержанию текста используемых иллюстраций;
- текст закрывает рисунок;
- рисунки нечеткие, искажены;
- неудачные эффекты анимации;
- излишнее звуковое сопровождение слайдов;
- тест приведен без изменений (скопирован из Интернет с ссылками);
- недостоверность информации; ошибки в завершении презентации.

Требования к оформлению презентации:

При разработке презентации важно учитывать, что материал на слайде можно разделить на главный и дополнительный. Главный необходимо выделить, чтобы при демонстрации слайда он нес основную смысловую нагрузку: размером текста или объекта, цветом, спецэффектами, порядком появления на экране. Дополнительный материал предназначен для подчёркивания основной мысли слайда.

Уделите особое внимание такому моменту, как «читаемость» слайда. Для разных видов объектов рекомендуются разные размеры шрифта. Заголовок слайда лучше писать размером шрифта 22-28, подзаголовок и подписи данных в диаграммах - 20-24, текст, подписи и заголовки осей в диаграммах, информацию в таблицах - 18-22.

Для выделения заголовка, ключевых слов используйте полужирный или подчёркнутый шрифт. Для оформления второстепенной информации и комментариев - курсив.

Чтобы повысить эффективность восприятия материала слушателями, помните о «принципе шести»: в строке - шесть слов, в слайде - шесть строк.

Используется шрифт одного названия на всех слайдах презентации.

Для хорошей читаемости презентации с любого расстояния в зале текст лучше набирать понятным шрифтом. Это могут быть шрифты Arial, Bookman Old Style, Calibri, Tahoma, Times New Roman, Verdana.

На слайд не выносятся излишне много текстового материала. Из-за этого восприятие слушателей перегружается, нарушая концентрацию внимания.

4. Подготовка к практическим занятиям, контрольным работам и промежуточной аттестации

Для подготовки к занятиям рекомендуется прочитать соответствующую литературу по теории данного занятия, а затем ответить на вопросы, приведенные ниже.

Вопросы для подготовки к практическим занятиям, контрольным работам и промежуточной аттестации.

Тема 1. Основные сведения о строении и свойствах металлов

Рассмотрите типы химической связи в твердых телах, основное внимание обратите на особый тип металлической связи, который обуславливает отличительные свойства металлов: высокую электропроводность и теплопроводность, высокую пластичность и металлический блеск. Металлические тела характеризуются кристаллическим строением. Однако свойства реальных кристаллов определяются известными несовершенствами кристаллического строения. В связи с этим необходимо разобраться в видах несовершенств и особенно в строении дислокаций (линейных несовершенств), причинах их легкого перемещения в кристаллической решетке и влияния на механические свойства.

Уясните теоретические основы процесса кристаллизации, состоящего из двух элементарных процессов: зарождения и роста кристаллов, и влияния на эти параметры степени переохлаждения.

В процессе кристаллизации при формировании структуры литого металла решающее значение имеет реальная среда, а также возможность искусственного воздействия на строение путем модифицирования.

Изучите основные методы исследования механических свойств металлов и физический смысл определяемых при разных методах испытания характеристик.

Вопросы для самопроверки

1. В чем сущность металлического, ионного и ковалентного типов связи?
2. Каковы характерные свойства металлов и чем они определяются?
3. Что такое полиморфизм?
4. Каковы параметры процесса кристаллизации?
5. В чем сущность модифицирования?
6. В чем различие между упругой и пластической деформациями?
7. Как изменяется строение металла в процессе пластического деформирования?
8. Как влияет изменение строения на свойства деформированного металла?
9. Какие характеристики механических свойств определяются при испытании на растяжение?
10. Что такое твердость?
11. Какие методы определения твердости вы знаете?
12. Что такое ударная вязкость?
13. Что такое конструкционная прочность?
14. От чего зависит и как определяется конструкционная прочность?

Тема 2. Железоуглеродистые сплавы

Классификация и маркировка сталей. Чугуны

Конструкционные стали общего назначения. Коррозионно-стойкие и жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы.

Нужно усвоить принципы маркировки сталей и уметь по маркировке определить состав и особенности данной стали, а также иметь общее представление о разных группах стали.

Разберитесь во влиянии легирующих элементов на изменение структуры и свойств стали, особое внимание уделите технологическим особенностям термической обработки легированной стали различных групп.

Изучите классификацию инструментальных сталей в зависимости от назначения инструмента и в связи с этим рассмотрите основные эксплуатационные свойства инструмента каждой группы. Особое внимание уделите быстрорежущим сталям.

Обучающийся обязан уметь выбрать марку стали для инструмента различного назначения, расшифровать ее состав, назначить режим термической обработки, объяснить сущность происходящих при термической обработке превращений и указать получаемые структуру и свойства. Уясните влияние постоянных примесей на строение чугуна и разберитесь в различии металлической основы серых чугунов разных классов. Запомните основные механические свойства и назначение чугунов различных классов и их маркировку. Обратите внимание на способы получения ковких и высокопрочных чугунов. Изучите физическую сущность процесса графитизации.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется в качестве примеров указать две-три марки стали каждой группы, расшифровать состав, назначить режим термической обработки и охарактеризовать структуру, свойства и область применения, пользуясь интернет-ресурсами.

Вопросы для самопроверки

1. Укажите химический состав сталей марок: 40, 20Х, 30ХГСА, 50Г, Г13, ШХ15, 18Х2Н4ВА, 5ХНМ, Х18Н9Т, Н18К8М5Т.
2. Приведите примеры марок стали, используемых в различных условиях работы. 5. Какова термическая обработка цементуемых деталей?
3. Как влияет степень легирования на механические свойства улучшаемой стали?
4. Приведите примеры марок высокопрочной стали, укажите режим обработки.
5. Укажите марки хромистых нержавеющей сталей их состав, термическую обработку, свойства и назначение.
6. Укажите марки хромоникелевых нержавеющей сталей, их свойства, состав, термическую обработку, назначение.
7. Каковы требования, предъявляемые к жаропрочным сталям?
8. Каковы особенности и области применения металлокерамических сплавов?
9. Приведите примеры углеродистых и легированных сталей, используемых для режущего инструмента.
10. Какие требования предъявляются к сталям для измерительного инструмента?
11. Что представляют собой твердые сплавы? Каковы их свойства и преимущества?
12. Укажите марки твердых сплавов, их состав и назначение.
13. В чем отличие серого чугуна от белого?
14. Классификация и маркировка серых чугунов.
15. Каковы структуры серых чугунов?
16. Как получают высокопрочный чугун? Его строение, свойства и назначение.
17. В чем различие в строении ковкого и модифицированного чугунов?
18. Сравните механические свойства серого, ковкого и высокопрочного чугунов.

Тема 3. Цветные металлы и их сплавы.

Деформируемые и литейные сплавы. Медь, ее сплавы. Латунь и бронзы.

Обратите внимание на основные преимущества алюминиевых и магниевых сплавов, связанные с их высокой удельной прочностью. Рассмотрите классификацию алюминиевых сплавов и обоснуйте технологический способ изготовления изделий из сплавов каждой группы. Рассмотрите классификацию магниевых сплавов.

Изучите классификацию медных сплавов и уясните маркировку, состав, структуру, свойства и области применения разных групп медных сплавов.

Основное внимание обратите на области применения сплавов на основе цинка, свинца, олова. Укажите, каким должно быть строение антифрикционных сплавов в связи с предъявляемыми к ним требованиями.

Вопросы для самопроверки

1. Свойства и применение алюминия.
2. Как классифицируются алюминиевые сплавы?
3. Какие сплавы упрочняются путем термической обработки? Укажите их марки, состав, режим- термической обработки, свойства.
4. Какие вы знаете литейные алюминиевые сплавы? Приведите их марки, состав, обработку, свойства.
5. Каковы свойства магния?
6. Как классифицируются магниевые сплавы?
7. Укажите марки, состав, обработку, свойства и назначение различных сплавов на основе магния.
8. Как влияют примеси на свойства чистой меди?
9. Как классифицируются медные сплавы?
10. Какие сплавы относятся к латуням?
11. Приведите несколько примеров латуней с указанием их состава, структуры, свойств и назначения.
12. Какие сплавы относятся к бронзам? Их маркировка и состав.
13. Укажите строение, свойства и назначение различных бронз.
14. Укажите назначение и свойства сплавов на основе цинка.
15. Каковы требования, предъявляемые к антифрикционным сплавам?
16. Укажите состав, свойства и области применения сплавов на основе олова.
17. То же, о сплавах на основе свинца.

Тема 4. Основные сведения о термической и химико-термической обработке.

Превращения в стали при нагреве. Диаграмма состояния железо - цементит. Классификация железоуглеродистых сплавов. Фазы, образуемые легирующими элементами в сплавах железа.

Теория и практика термической обработки стали - главные вопросы металловедения. Термическая обработка - один из основных способов влияния на строение, а, следовательно, и на свойства сплавов.

Научитесь вычерчивать диаграмму состояния (см. рис. 1 в приложении) железо - цементит и определять все фазы и структурные составляющие этой системы. С

помощью правила фаз постройте кривые охлаждения (или нагревания) для любого сплава; разберитесь в классификации железоуглеродистых сплавов и усвойте, что различие между тремя классами (техническое железо, сталь, чугун) не является формальным (по содержанию углерода). Разные классы сплавов принципиально различны по структуре и свойствам. Технические железоуглеродистые сплавы состоят не только из железа и углерода, но и обязательно содержат постоянные примеси, попадающие в сплав в результате предыдущих операций при выплавке.

Основные виды термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, обработка холодом. Отпуск стали. Поверхностная закалка.

Уясните влияние скорости охлаждения на структуру и свойства стали и физическую сущность процессов отжига, нормализации, закалки и обработки холодом. При изучении технологических процессов термической обработки особое внимание обратите на разновидности режимов и их назначение. Для выяснения причин брака при термической обработке стали следует прежде всего разобраться в природе термических и фазовых напряжений.

Физические основы химико-термической обработки. Цементация. Азотирование. Цианирование.

Рассмотрите реакции в газовой среде при цементации или азотировании и усвойте современные представления о процессе диффузии в металлах. В большинстве случаев насыщение может происходить из твердой, жидкой и газовой сред, а поэтому нужно знать наиболее удачные варианты насыщения для каждого метода химико-термической обработки и конечные результаты (поверхностное упрочнение и изменение физико-химических свойств).

Разберитесь в технологии проведения отдельных видов химико-термической обработки. Уясните преимущества и области использования цементации, азотирования, цианирования.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое феррит, аустенит, перлит, цементит и ледебурит?
2. Какие превращения происходят в сплавах при температурах A_1 , A_2 , A_3 , A_4 , $A_{ст}$?
3. Каковы структура и свойства технического железа, стали и белого чугуна?
4. В каких условиях выделяется первичный, вторичный или третичный цементит?
5. Каково строение ледебурита при комнатной температуре, немного выше эвтектоидной температуры 727°C и немного ниже эвтектической температуры 1147°C ?
6. Как влияют легирующие элементы на положение критических точек железа и стали?
7. Какие легирующие элементы способствуют графитизации?
8. Как влияют легирующие элементы на свойства феррита и аустенита?
9. Какова термическая обработка быстрорежущей стали?
10. Приведите определения основных процессов термической обработки: отжига, нормализации и закалки.
11. Какие вам известны разновидности процесса отжига и для чего они применяются?

12. Какие вам известны разновидности закалки и в каких случаях они применяются?
13. В чем сущность и особенности термомеханической обработки?
14. Как влияет поверхностная закалка на эксплуатационные характеристики изделия?
15. В чем заключаются физические основы химико-термической обработки?
16. Химизм процесса азотирования.
17. Химизм процесса цементации.
18. Назначение цементации и режим термической обработки после нее.
19. Сущность и назначение процесса борирования.

Тема 5

Инструментальные материалы

Материалы для изготовления режущего инструмента.

Материалы для штампового инструмента.

Материалы для контрольно-измерительного инструмента

Инструментальный материал должен иметь высокую твердость, чтобы в течение длительного времени срезать стружку. Значительное превышение твердости инструментального материала по сравнению с твердостью обрабатываемой заготовки должно сохраняться и при нагреве инструмента в процессе резания. Способность материала инструмента сохранять свою твердость при высокой температуре нагрева определяет его красностойкость (теплостойкость). Режущая часть инструмента должна обладать большой износостойкостью в условиях высоких давлений и температур.

Важным требованием является также достаточно высокая прочность инструментального материала, так как при недостаточной прочности происходит выкрашивание режущих кромок либо поломка инструмента, особенно при их небольших размерах.

Инструментальные материалы должны обладать хорошими технологическими свойствами, т.е. легко обрабатываться в процессе изготовления инструмента и его переточек, а также быть сравнительно дешевыми.

В настоящее время для изготовления режущих элементов инструментов применяются инструментальные стали (углеродистые, легированные и быстрорежущие), твердые сплавы, минералокерамические материалы, алмазы и другие сверхтвердые и абразивные материалы.

Тема 6. Неметаллические и другие материалы.

Классификация полимерных материалов. Свойства и области применения пластмасс.

В основе неметаллических материалов лежат полимеры. Обратите внимание на особенности строения полимеров, которые определяют их механические и физико-химические свойства. Классификацию полимеров рассмотрите с учетом особенностей их состава и строения.

Пластические массы - искусственные материалы, получаемые на основе органических полимерных связывающих веществ, которые являются

обязательными компонентами пластмасс. Изучите различные группы пластических масс, их свойства и области применения.

Как технический материал резина отличается от других материалов высокими эластичными свойствами, что связано со свойствами самой основы резины - каучука. Уясните состав резины, способы получения и влияние различных добавок на ее свойства. Подробно рассмотрите влияние порошковых и органических наполнителей на свойства резины, изучите физико-механические свойства и области применения резин различных марок.

Поскольку большинство неорганических материалов содержит различные соединения кремния с другими элементами, эти материалы получили общее название силикатных материалов. Обратите внимание на внутреннее строение неорганического стекла. Уясните сущность стеклообразного состояния как разновидности аморфного состояния вещества. Разберитесь в изменении свойств стекла в зависимости от состава. Рассмотрите стекло кристаллические материалы (ситаллы) и их отличие от стекла минерального. Уясните причины образования кристаллической структуры ситаллов.

При изучении керамических материалов обратите внимание на отличие технической керамики от обычной. Разберитесь в химическом и фазовом составах технической керамики, ее свойствах и области применения

Вопросы для самопроверки

1. Что лежит в основе классификации полимеров?
2. Какие вы знаете наполнители пластмасс?
3. Укажите область применения термопластов и реактопластов.
4. В чем преимущества пластмасс по сравнению с металлическими материалами? Каковы их недостатки?
5. Что представляет собой резина?
6. Объясните роль порошковых наполнителей.

Тема 7. Заготовки деталей машин.

По условиям эксплуатации, независимо от способа изготовления, различают отливки:

- общего назначения – отливки для деталей, не рассчитываемых на прочность;
- ответственного назначения – отливки для деталей, рассчитываемых на прочность и работающих при статических нагрузках;
- особо ответственного назначения — отливки для деталей, рассчитываемых на прочность и работающих при циклических и динамических нагрузках.

Обратите внимание на классификацию отливок в зависимости от способа изготовления, массы, конфигурации поверхностей, габаритного размера, толщины стенок, количества стержней, назначения и особых технических требований отливки делят на шесть групп сложности.

Вопросы для самопроверки

1. Сколько классов точности устанавливает ГОСТ на отливки в зависимости от способа изготовления и типа сплавов?
2. Назовите, какие вы знаете типовые детали?
3. Что такое литьё, назовите его особенности и виды.

4. Как происходит обработка металла давлением?
5. Назовите виды штамповки.
6. Для изготовления каких заготовок деталей используется сварка и резка металла?

Тема 7. Основные параметры электротехнических материалов

Электропроводность, удельное электрическое сопротивление и температурный коэффициент электрического сопротивления.

Обратите внимание на характеристики параметров электротехнических материалов.

Основные электрические параметры проводников – Удельное сопротивление проводника – сопротивление провода длиной 1 мм². Температурный коэффициент сопротивления – относительное изменение сопротивления при изменении температуры на 1°С. ТКС зависит от температуры

Вопросы для самопроверки

1. Назовите основные параметры ЭТМ?
2. От чего зависит коэффициент относительного изменения сопротивления?

Диэлектрики

Диэлектрическими именуют материалы, главным электронным свойством которых является способность к поляризации и в каких может быть существование электростатического поля. Учитывайте, что реальный (технический) диэлектрик приближается к безупречному, если его удельная проводимость меньше и чем слабее у него выражены замедленные механизмы поляризации, связанные с рассеиванием электронной энергии и выделением тепла. Поляризацией диэлектрика именуют появление в нем при внесении во наружное электронное поле макроскопического собственного электронного поля, обусловленного смещением заряженных частиц, входящих в состав молекул диэлектрика. Диэлектрик, в котором появилось такое поле, именуется **поляризованным**.

Вопросы для самопроверки

1. Что относится к диэлектрикам?
2. Что такое поляризация?

Проводниковые материалы и изделия.

Проводниковые материалы

Проводниковыми именуют материалы, главным электронным свойством которых является очень выраженная по сопоставлению с другими электротехническими материалами электропроводность. Их применение в технике обосновано в основном этим свойством, определяющим высшую удельную электронную проводимость при обычной температуре. Учитывайте, что в качестве проводников электронного тока могут быть применены как твердые тела, так и воды, а при соответствующих критериях и газы. Важными фактически используемыми в электротехнике жесткими проводниковыми материалами являются металлы и их сплавы.

Вопросы для самопроверки

1. Что относится к водянистым проводникам?
2. Какова температура плавления ртути?

3. Какие качества являются важными для электротехники?

Полупроводниковые и магнитные материалы

Полупроводниковые материалы

Полупроводниковыми именуют материалы, которые являются по собственной удельной проводимости промежуточными между проводниковыми и диэлектрическими материалами и отличительным свойством которых является только мощная зависимость удельной проводимости от концентрации и вида примесей либо других изъяснов, также почти всегда от наружных энергетических воздействий (температуры, освещенности и т. п.).

Вопросы для самопроверки

1. Ч то такое полупроводниковые и магнитные материалы?
2. Что относится к полупроводникам?

Критерии оценки самостоятельной работы:

Самостоятельная работа обучающихся оценивается согласно следующим критериям:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если:

- тематика работы соответствует заданной, обучающийся показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;
- работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;
- объем работы соответствует заданному;
- работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если:

- тематика работы соответствует заданной, обучающийся допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;
- работа оформлена с неточностями в оформлении;
- объем работы соответствует заданному или чуть меньше;
- работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

- тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;
- работа оформлена с ошибками в оформлении;
- объем работы значительно меньше заданного;
- работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

- не раскрыта основная тема работы;
- работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;
- объем работы не соответствует заданному;
- работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.

Литература

3.2.1. Основная литература

4. Бондаренко, Г.Г. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08682-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451279>

5. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09896-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495056>

6. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09897-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495057>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Плошкин, В.В. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 408 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15697-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509460>

Пример оформления титульного листа доклада (реферата)

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КОЛЛЕДЖ МЕТРОПОЛИТЕНА»**

(Доклад) Реферат по учебной дисциплине: «Материаловедение», на тему « »

Подготовил:
обучающийся группы №
Ф.И.О.
Проверил: преподаватель
Краснова Р.В.

Санкт-Петербург 20...

Список литературы составляется в алфавитном порядке в конце реферата (доклада) по определенным правилам.

Описание книг:

Автор(ы). Заглавие. - Место издания.: Издательство, год издания. - Страницы.

Например:

Адаскин А.М., Зуев В.М. Материаловедение (металлообработка). - М.: ОИЦ «Академия», 2017. - 288 с.

Описание сборников:

Заглавие. - Место издания.: Издательство, год издания. - Страницы.

Материаловедение: Справ. для студентов СПО. - М.: Просвещение, 2009. - 600с.

Описание статей:

Автор(ы). Заглавие // Название журнала (газеты). - Год. - Номер. - Страницы статьи.

Фрумкина А.Н. Влияние поверхностно-активных сред на макропрочность кварцитов // Материаловедение. - 2014. - № 1. - С. 5 - 8.

Примерный перечень задач по теме: «Железоуглеродистые сплавы»

Используя электронный ресурс www.splav.kharkov.com расшифруйте марки стали и заполните таблицу:

№ п/п	Марка стали	Группа сталей	Химический состав	Конструкционные свойства	Область применения
1.	05кп				
2.	10кп				
3.	20А				
4.	50				
5.	60				
6.	10ЮА				
7.	ВСТ2кп				
8.	ВСт4пс				
9.	Ст4сп				
10.	Ст6пс				
11.	Ст1				
12.	12ХН				
13.	20ХН4ФА				
14.	35Х				
15.	33ХС				
16.	40Г				
17.	21Х2НВФА				
18.	40ХС				
19.	50ХНМ				
20.	ШХ15-ШД				
21.	ШХ15СГ				
22.	ШХ15				

23.	50XΓA				
24.	55XΓP				
25.	60C2A				
26.	80				
27.	70C3A				
28.	A35				
29.	A11				
30.	AC40				
31.	AC40X				
32.	Y10				
33.	Y7				
34.	Y11A				
35.	Y9A				
36.	5XB2CΦ				
37.	9XΦM				
38.	9XBΓ				
39.	XBCΓ				
40.	P12				
41.	P9K10				
42.	P6M5K5				
43.	P14Φ4				
44.	P18Φ2				
45.	20X17H2				
46.	12X21H5T				
47.	17X18H9				
48.	20X13				

Используя электронный ресурс (www.splav.kharkov.com) расшифруйте марки чугунов и заполните таблицу:

№ п/п	Марка чугуна	Группа чугуна	Химический состав	Свойства	Область применения
1.	СЧ10				
2.	СЧ15				
3.	СЧ25				
4.	КЧ35 -6				
5.	КЧ 37-12				
6.	КЧ 50-5				
7.	ВЧ 100				
8.	ВЧ 60				
9.	ВЧ 80				
10.	АЧК -1				
11.	АЧК-2				
12.	АЧК-4				

Диаграмма железо-углерод Fe-C



