

**ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**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 ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

образовательной программы среднего профессионального образования
по профессии 23.01.13 – Электромонтер тяговой подстанции

Квалификация
квалифицированного
рабочего, служащего

Электромонтер тяговой
подстанции

Электромонтер контактной
сети

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 дисциплины ОП.03 «Материаловедение»
разработана на основе ФГОС СПО
Укрупненная группа 23.00.00 – Техника и технологии наземного
транспорта
Профессия 23.01.13– Электромонтёр тяговой подстанции

РАЗРАБОТЧИК:

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии
Электроснабжения, протокол №5 от 6 мая 2026 г.

СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС СПО по профессии 23.01.13 – Электромонтёр тяговой подстанции

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- выбирать материалы на основе их свойств для конкретного применения в производстве;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основные параметры и свойства конструкционных материалов за счет часов вариативной части;
- основные сведения о термической и химико-термической обработке;
- о коррозии металлов и сплавов
- о заготовках деталей машин.

Процесс изучения дисциплины «Материаловедение» 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. Выполнять электромонтажные работы при монтаже устройств тяговых подстанций, воздушных линий контактной сети в соответствии с технологическим процессом.

ПК 1.2. Производить сборку арматуры, комплектование по конструктивным чертежам, установку основных узлов оборудования.

ПК 1.3. Выполнять установочные работы элементной базы и исполнительных механизмов устройств тяговых подстанций.

ПК 2.1. Организовывать технологический процесс производства тяговой электрической энергии.

ПК 2.2. Выполнять режимные оперативные переключения в распределительных устройствах.

ПК 2.3. Осуществлять контроль состояния релейной защиты устройств автоматики, сигнализации и телемеханики.

ПК 2.4. Производить диагностику состояния устройств и оборудования тяговых подстанций и контактной сети с помощью измерительных приборов.

ПК 3.1. Выполнять слесарно-механические работы на оборудовании подстанций и контактной сети в соответствии с технологическим процессом.

ПК 3.2. Выявлять и устранять причины отдельных неисправностей оборудования подстанций и контактной сети.

ПК 3.3. Заполнять и оформлять техническую документацию о выполнении ремонтных работ.

ПК 3.4. Проверять технологические параметры при помощи контрольно-измерительных и поверочных инструментов при выполнении ремонта оборудования подстанций и контактной сети.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 70 часа, в том числе:

Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 60 часов;

Самостоятельная работа обучающегося 10 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)	62
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	39
В том числе: Практические занятия	10
Самостоятельная работа: в том числе: Работа с дополнительными источниками информации при подготовке докладов, презентаций и написании конспектов. Подготовка к практическим занятиям, контрольным работам и промежуточной аттестации.	23
Комплексный дифференцированный зачет	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
Тема 1. Основные сведения о строении и свойствах металлов	<u>Содержание учебного материала:</u> Классификация конструкционных материалов. Строение металлов, виды кристаллических решеток, процесс кристаллизации. Технологические свойства металлов и способы их испытаний. Механические свойства металлов: твердость, прочность, пластичность, хрупкость, упругость.	4	2
	<u>Практические занятия:</u> 1. Определение механических свойств материалов. 2. Определение методов исследования металлов.	2	
	<u>Контрольная работа № 1</u>	1	
	<u>Самостоятельная работа:</u> Подготовка конспекта на тему: Строение металлов, виды кристаллизации. Подготовка к практическим занятиям.	2	
Тема 2. Железоуглеродистые сплавы	<u>Содержание учебного материала:</u> Получение и состав чугуна. Виды и свойства чугунов: серый чугун, высокопрочный чугун, ковкий чугун. Маркировка и область применения чугунов. Металлургия стали, классификация стали по составу, по качеству и по назначению. Маркировка и применение.	4	2
	<u>Практические занятия:</u> 3. Определение свойств материалов по маркам.	2	

	4.Определение марок конструкционных материалов.		
	Контрольная работа № 2	1	
	<u>Самостоятельная работа:</u> Подготовка к практическим занятиям.	1	
Тема 3. Цветные металлы и их сплавы.	<u>Содержание учебного материала:</u> Классификация и область применения цветных металлов. Медь и ее сплавы, классификация и маркировка Алюминий, магний и титан, их сплавы, классификация и маркировка. Антифрикционные сплавы, классификация и маркировка. Баббиты, область применения.	4	2
	<u>Практические занятия:</u> 5.Подбор материалов для осуществления профессиональной деятельности с помощью справочных таблиц. 6.Применение цветных материалов и сплавов	2	
	<u>Самостоятельная работа:</u> Подготовка к практическим занятиям и контрольной работе.	1	
Тема 4. Основные сведения о термической и химико-термической обработке	<u>Содержание учебного материала:</u> Сущность, назначение и виды термообработки. Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, алитирование, хромирование.	4	1
	Контрольная работа № 3	1	
	<u>Самостоятельная работа:</u> Подготовка конспекта по теме: «Закалка. Дефекты закалки». Подготовка к контрольной работе.	2	
Тема 5. Коррозия металлов и сплавов	<u>Содержание учебного материала:</u> Понятие о коррозии, виды коррозии Предохранение металлов от коррозии. Способы предохранения и их особенности.	4	

Тема 6. Неметаллические и другие материалы.	<u>Содержание учебного материала:</u> Порошковые твердые сплавы, особенности, маркировка и область применения, минералокерамические сплавы. Пластмассы, состав, особенности, свойства и виды. Применение. Резиновые материалы и изделия. Состав, виды и особенности. Абразивные материалы и инструменты. Классификация шлифовальных кругов. Смазочные материалы, назначение и виды. Основные характеристики; Вспомогательные материалы.	5	2
	<u>Практические занятия:</u> 7. «Влияние различных условий на свойства смазочных материалов». 8. Применение неметаллических конструкционных материалов	2	
	<u>Самостоятельная работа:</u> Подготовка к практическому занятию.	1	
Тема 6. Неметаллические и другие материалы.	<u>Содержание учебного материала:</u> Основные электротехнические материалы и их параметры. Основные свойства полупроводниковых материалов, понятие вольтамперной характеристики. Проводниковые изделия. Монтажные провода, кабели, назначение, марки, применение. Практическое занятие № 9: «Измерение удельного электрического сопротивления материала проводника и определение температурного коэффициента сопротивления металла».	4 2	2

Тема 7. Заготовки деталей машин	<u>Содержание учебного материала:</u> Классификация заготовок. Основные способы получения заготовок. Литьё, особенности, оборудование и виды литья. Обработка металла давлением: штамповка и прокат. Виды штамповки. Сварка и резка металла	4	1
	<u>Самостоятельная работа:</u> Подготовка к контрольной работе и промежуточной аттестации.	3	
	Комплексный дифференцированный зачет		

3. Условия реализации учебной дисциплины

3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории материаловедения.

Оборудование лаборатории:

Наглядные стенды

Комплект оборудования и материалов на каждую лабораторную работу

Пресс ПГПр

Печь

Прибор для демонстрации теплоемкости твердых тел

Прибор для измерения плотности

Трансформатор универсальный

Прибор для демонстрации деформации

Твердомер

Профилометр

Комплект мебели (рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером)

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 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 на основе их свойств для конкретного применения в производстве;	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.3 ПК 2.1 - 2.4 ПК 3.1 - 3.4	Практические занятия №№ 1-6 Лабораторные занятия №1,2 Устные опросы Самостоятельная работа Контрольная работа Зачет
Знания:		
основные параметры и свойства конструкционных материалов	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.3 ПК 2.1 - 2.4 ПК 3.1 - 3.4	Практическое занятие №2 Устные опросы Контрольная работа Самостоятельная работа Зачет
за счет часов вариативной части: - основные сведения о термической и химико-термической обработке; - основные сведения о коррозии металлов и сплавов; -основные сведения о деталях машин	ОК 1 - 9 ПК 1.1 - 1.3 ПК 2.1 - 2.4 ПК 3.1 - 3.4	Устные опросы Контрольная работа Самостоятельная работа Зачет

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

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.

Подготовка конспекта

Темы конспектов:

1. Строение металлов, виды кристаллизации.
2. Закалка. Дефекты закалки.

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.

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.
3. Какова термическая обработка цементуемых деталей?
4. Как влияет степень легирования на механические свойства улучшаемой стали?
5. Приведите примеры марок высокопрочной стали, укажите режим обработки.
6. Укажите марки хромистых нержавеющей сталей. их состав, термическую обработку, свойства и назначение.
7. Укажите марки хромоникелевых нержавеющей сталей, их свойства, состав, термическую обработку, назначение.
8. Каковы требования, предъявляемые к жаропрочным сталям?
9. Каковы особенности и области применения металлокерамических сплавов?
10. Приведите примеры углеродистых и легированных сталей, используемых для режущего инструмента.
11. Какие требования предъявляются к сталям для измерительного инструмента?
12. Что представляют собой твердые сплавы? Каковы их свойства и преимущества?
13. Укажите марки твердых сплавов, их состав и назначение.
14. 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. Латунни 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.

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

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. Какова термическая обработка быстрорежущей стали?
2. Приведите определения основных процессов термической обработки: отжига, нормализации и закалки.
3. Какие вам известны разновидности процесса отжига и для чего они применяются?
4. Какие вам известны разновидности закалки и в каких случаях они применяются?
5. В чем сущность и особенности термомеханической обработки?
6. Как влияет поверхностная закалка на эксплуатационные характеристики изделия?
7. В чем заключаются физические основы химико-термической обработки?
8. Химизм процесса азотирования.
9. Химизм процесса цементации.
10. Назначение цементации и режим термической обработки после нее.
11. Сущность и назначение процесса борирования.

Тема 5. 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 составех 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 6. 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?

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.

Рекомендуемая литература

Основные источники:

1. Ястребов А.С. Материаловедение ,электрорадиоматериалы и радиокомпоненты - М.: Изд. центр «Академия», 2016
2. Черепяхин А.А. Материаловедение - М.: Изд. КНОРУС,2018

Интернет-ресурсы:

<http://www.materialscience.ru/>

<http://www.e-reading.by/>

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				