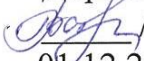


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)

УТВЕРЖДАЮ

для лицензирования

Директор колледжа ВятГУ

 Л.В. Вахрушева

01.12.2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

для специальности среднего профессионального образования
13.02.03 Электрические станции, сети и системы (базовая подготовка)

для лицензирования

Киров, 2015

Рабочая программа (далее – программа) учебной дисциплины «Материаловедение» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 13.02.03 Электрические станции, сети и системы, базовой подготовки.

Зам.директора по УР _____ С.Г.Жвакина

Организация разработчик: ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

Разработчик:

Никулин С.В., преподаватель ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»,
Жвакина Софья Георгиевна, заместитель директора по учебной работе колледжа ВятГУ,
преподаватель ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет».

Рекомендована ПЦК преподавателей
технических и строительных
специальностей
Протокол №3 от 16.11. 2015 г.
Председатель ПЦК Черепанов В.С.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Материаловедение»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.03 Электрические станции, сети и системы (базовая подготовка)

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке работников в области машиностроения и металлообработки.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина «Материаловедение» входит в общепрофессиональный цикл ППССЗ по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы, базовой подготовки.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

определять свойства и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления;

определять твердость материалов;

определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;

подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;

подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием)

для изготовления различных деталей;

знать:

виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;

виды прокладочных и уплотнительных материалов;

закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии;

классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве;

методы измерения параметров и определения свойств материалов;

основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;

основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;

основные свойства полимеров и их использование;

особенности строения металлов и сплавов;

свойства смазочных и абразивных материалов;

способы получения композиционных материалов;

сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием;

Изучение дисциплины способствует формированию **общих и профессиональных компетенций:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного

выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Проводить техническое обслуживание электрооборудования.

ПК 1.2. Проводить профилактические осмотры электрооборудования.

ПК 2.1. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.

ПК 2.2. Выполнять режимные переключения в энергоустановках.

ПК 3.1. Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии.

ПК 3.2. Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии.

ПК 3.3. Контролировать распределение электроэнергии и управлять им.

ПК 3.4. Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование.

ПК 4.3. Проводить и контролировать ремонтные работы.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося 120 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 80 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 40 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Объем часов
1	2
Максимальная учебная нагрузка (всего)	120
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
лекции	66
практические занятия	14
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	40
<i>Форма промежуточной аттестации - экзамен</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы обучающихся	Количество часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Сведения о металлах и сплавах			
Тема 1.1. Строение и свойства металлов	Содержание учебного материала	12	
	Предмет и значение материаловедения, роль материалов в современном машиностроении. Классификация материалов, строение, типы кристаллических решёток; дефекты, анизотропия, процесс кристаллизации, аллотропия; методы изучения строения слитков. Свойства: физические, механические, химические, технологические, эксплуатационные. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии. Испытания металлов и сплавов.		1
Тема 1.2. Железоуглеродистые сплавы	Содержание учебного материала	14	
	Характеристика металлов. Понятие металлического сплав: компонент, фаза, система; сплавы однородные и разнородные; структура сплава; химические соединения; механическая смесь. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов: феррит, аустенит, цементит, графит, перлит, ледебурит. Нежелательные неметаллические включения; диаграмма состояния «железо – цементит». Классификации стали, чугуна, производство, свойства, марки, области применения чугуна и стали. Термообработка. Углеродистые и легированные, конструкционные и инструментальные, с особыми свойствами стали. Ковкий, высокопрочный, серый, белый, антифрикционный чугун.		2
	Практические занятия	6	
	Определение твёрдости стали. Определение предела прочности при растяжении металлических сплавов. Определение ликвации серы в стали методом фотоотпечатка. Ознакомление со структурой и свойствами чугунов		
Самостоятельная работа: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка рефератов: Основные свойства чугуна и стали и их применение Распространение и применение чистых металлов. Коррозии металлов и методов защиты. Характеристика металлов		10	

Раздел 2. Цветные металлы и сплавы			
Тема 2.1. Основные сведения о цветных металлах и сплавах	Содержание учебного материала	16	
	Классификация, структура, свойства, применение цветных металлов: медь, алюминий, титан, магний, олово, свинец, цинк и др. Получение алюминия, меди и др. Классификация, структура, применение и получение сплавов, сплавы: бронза, латунь, мельхиор, дюралюминий, силумин, тугоплавкие сплавы. Припой. Антифрикционные сплавы, баббиты. Требования к антифрикционным сплавам.		2
	Практические занятия	4	
	Ознакомление со структурой и свойствами цветных металлов. Ознакомление со структурой и свойствами сплавов цветных металлов.		2
Самостоятельная работа: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы Основные свойства цветных металлов и их применение. Основные свойства сплавов цветных металлов и их применение Получение цветных металлов и их сплавов.		10	
Тема 2.2. Сплавы, получаемые методом порошковой металлургии	Содержание учебного материала	12	
	Порошковая металлургия, методы получения порошков; спечённые твёрдые сплавы; классификация, свойства, применение, марки твёрдых сплавов, металлокерамика, минералокерамические твердые сплавы; пористая и компактная металлокерамика.		2
	Практические занятия Применение методов получения и свойства порошковых материалов.	2	
Самостоятельная работа: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Получение сплавов методом порошковой металлургии.		10	
Раздел 3. Неметаллические материалы			
Тема 3.1. Основные сведения о неметаллах	Содержание учебного материала	12	
	Абразивный материал. Смазочные масла и смазки. Вспомогательные, электротехнические материалы. Виды, свойства, применение, маркировка.		1
	Практическое занятие Применение масел и смазки в машиностроении	2	
Самостоятельная работа: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Изучение свойств абразивных материалов. Изучение свойств смазочных масел и смазок.		10	
Всего:		120	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета материаловедения.

Кабинет материаловедения № 331 учебного корпуса №1:

- ДИАПРОЕКТОР"СВИТЯЗЬ" - 8
- КАМЕРА ЦИФРОВАЯ для микроскопа ОРТИКАМ PRO 5 - 8
- КИНОПРОЕК."РАДУГА-2" - 8
- КОММУТАТОР SWITCH ЦИФРОВОЙ - 8
- КОМПЬЮТЕР iRU Brava-4115w - 8
- КОМПЬЮТЕР KLONDIKE C466 - 8
- КОМПЬЮТЕР PIV-2400 - 8
- КОМПЬЮТЕР в сборе- сист.блок HP dx2400MT, монитор, k+m - 8
- МИКРОСКОП МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ АЛЬТАМИ МЕТ П - 8
- МИКРОСКОП МИМ-7 - 32
- МИКРОСКОП"НИОФОТ" - 8
- МИКРОТВЕРДОМЕР "ПМТ-3М" - 8
- Мультимедийный комплекс (м/проектор,эл.доска/)в к-те оборудования для аудиторий - 8
- НОУТБУК HP Compaq - 8
- НОУТБУК Asus - 8
- ПРИНТЕР CANON LBP-810лаз. - 8
- ПРИНТЕР HP Laser Jet 3300 - 8
- ПРИНТЕР МФЦ BROTHER DCP-8440 - 8
- ПРОЕКТОР PANASONIC PT-LC80E - 8
- СКАНЕР - 8
- СКАНЕР HP 3400C - 8
- ТВЕРДОМЕР ВИККЕРСА ТВМ 1000 - 8
- ТВЕРДОМЕР ИР-5010 - 8
- ТВЕРДОМЕР МЭТ-УД - 8
- ТВЕРДОМЕР ТК-2 - 8
- ТВЕРДОМЕР ТР-5014 - 16
- ТВЕРДОМЕР ТШ-2 - 8
- ТВЕРДОМЕР ТШ-2М – 8

Лаборатория материаловедения № 419 учебного корпуса №1:

- ВАРИАТОР МВ-10Щ
- КОПЕР МК-А
- МИКРОСКОП ИНСТРУМ.БМИ
- МИКРОСКОП ИНСТРУМ.ИМЦ-100
- МИКРОСКОП ИМЦП 100X50
- НУТРОМЕР НИ 100М
- ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ
- ПРЕСС ПСУ-50
- ПРОФИЛОМЕТР 296
- РЕДУКТОР
- СКОБА ИНДИКАТОРНАЯ СИ50
- УНИВЕРС.ЗУБОМЕРНЫЙ ПРИБОР
- УНИВЕРСАЛЬН.МАШИНА УМ-5А
- УГЛОМЕР С НОНИУСОМ 2УМ
- ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК
- ШТАНГЕНРЕЙСМАС ШР-250Ц

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Черепяхин, Александр Александрович. Материаловедение [Текст]: учеб. для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин, И. И. Колтунов, В. А. Кузнецов. - 3-е изд., стер. - Москва: Кнорус, 2015. - 236, [1] с.
2. Абрамова, В. И. Материаловедение. Учебник [Электронный ресурс] / Абрамова В. И. - Тула: ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2012. - 194 с.

Дополнительные источники:

1. Сироткин, Олег Семенович. Основы материаловедения: учеб. пособие / О. С. Сироткин. - Москва: КноРус, 2015. - 261 с.. - (Бакалавриат).
2. Материаловедение: учебник / А. А. Воробьев [и др.]. - Москва: АРГАМАК-МЕДИА: Инфра-М, 2014. - 304 с.: ил. - (Высшая школа).
3. Материаловедение: учебник / В. Н. Гадалов [и др.]. - Москва: АРГАМАК-МЕДИА: ИНФРА-М, 2014. - 272 с.. - (Высшая школа).
4. Тимофеев, Игорь Александрович. Электротехнические материалы и изделия: учеб. пособие / И. А. Тимофеев. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012. - 267 с.
5. Материаловедение: учебное пособие / Ю.П. Земсков, Ю.С. Ткаченко, Л.Б. Лихачева, Б.М. Квашнин. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. - 199 с.
6. Бондаренко, Геннадий Германович. Материаловедение: учеб. для бакалавров / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко; под ред. Г. Г. Бондаренко. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2014. - 359 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Формы и методы текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются преподавателем. Для текущего контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС).

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
<p>определять свойства и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы, применяемые в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; определять твердость материалов; определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации; подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - экспертная оценка учебной деятельности обучающихся в ходе выполнения практических занятий; - контрольная работа; - выполнение индивидуальных практических заданий; - результаты проведения лабораторных работ;
Знания:	
<p>виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; виды прокладочных и уплотнительных материалов; закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии; классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; основные свойства полимеров и их использование; особенности строения металлов и сплавов; свойства смазочных и абразивных материалов; способы получения композиционных материалов; сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -тестирование - письменный опрос - контрольная работа - оценка выполнения домашних заданий и внеаудиторной самостоятельной работы.

Примерные вопросы для подготовки к экзамену:

1. Предмет и значение материаловедения, роль материалов в современном машиностроении.
2. Классификация материалов, строение, типы кристаллических решёток; дефекты, анизотропия, процесс кристаллизации, аллотропия; методы изучения строения слитков.
3. Свойства: физические, механические, химические, технологические, эксплуатационные.
4. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.
5. Испытания металлов и сплавов.
6. Характеристика металлов.
7. Понятие металлического сплав: компонент, фаза, система; сплавы однородные и разнородные; структура сплава; химические соединения; механическая смесь.
8. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов: феррит, аустенит, цементит, графит, перлит, ледебурит.
9. Нежелательные неметаллические включения; диаграмма состояния «железо – цементит».
10. Классификации стали, чугуна, производство, свойства, марки, области применения чугуна и стали.
11. Термообработка.
12. Углеродистые и легированные, конструкционные и инструментальные, с особыми свойствами стали.
13. Ковкий, высокопрочный, серый, белый, антифрикционный чугун.
14. Классификация, структура, свойства, применение цветных металлов: медь, алюминий, титан, магний, олово, свинец, цинк и др.
15. Получение алюминия, меди.
16. Классификация, структура, применение и получение сплавов, сплавы: бронза, латунь, мельхиор, дюралюминий, силумин, тугоплавкие сплавы.
17. Припой.
18. Антифрикционные сплавы, баббиты.
19. Требования к антифрикционным сплавам.
20. Порошковая металлургия, методы получения порошков; спечённые твёрдые сплавы; классификация, свойства, применение, марки твёрдых сплавов, металлокерамика, минералокерамические твердые сплавы; пористая и компактная металлокерамика.
21. Абразивный материал.
22. Смазочные масла и смазки.
23. Вспомогательные, электротехнические материалы.
24. Виды, свойства, применение, маркировка.

Примерные задания для подготовки к экзамену:

1. Вам необходимо выбрать сталь для изготовления слесарного зубила для рубки холодного металла. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали с твердостью 250 НВ. Нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 250 НВ. Укажите, как этот режим называется, какая структура получается в этом случае.

2. Вам необходимо выбрать сталь для изготовления штангенциркуля. Требования эксплуатации: износостойкость, твердость рабочих поверхностей, способность не деформироваться длительное время.

Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости

150 НВ. Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращения, и какая структура получается в данном случае.

3. Вам поручено изготовить ножовочное полотно, работающего по металлу. Необходимо выбрать марку стали. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита стали, нанесите на нее кривую режима изотермической закалки. Охарактеризуйте этот режим термической обработки и опишите структуру и свойства стали.

4. Вы должны выполнить заказ: изготовить партию напильников. Условия эксплуатации – резание металлов с малыми скоростями без нагрева. Необходимо выбрать сплав для их изготовления.

5. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали. Нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 55 HRC. Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращений, и какая структура получается в данном случае.

6. Определение твердости стали.

7. Определение предела прочности при растяжении металлических сплавов.

8. Определение ликвации серы в стали методом фотоотпечатка.

10. Применение масел и смазки в машиностроении.

9. Расчет режимов резания при растачивании.

10. Сравните сплавы, представляющие собой механические смеси и твердые растворы.

11. Приведите характерные отличия чугунов и сталей:

по химическому составу - _____

по областям применения - _____

12. Определите химический состав сталей и сплавов по их маркам:

50НХС, 12Х18Н9Т, 45ХН2МФА, У8Г, ВСт3пс, А20, 65Г, ЕХ3, Р6М5, Х20Н80, 15Х5М, 37Х12Н18МФ5, ОЗХ18Н12Т, 9ХФ.

Примерный тест:

1. Кристаллическими называются твердые тела, которые переходят в жидкое состояние
 - а) в интервале температур;
 - б) при температуре плавления;
 - в) при температуре размягчения;
 - г) при температуре кипения
2. Кристаллическая решетка – это воображаемая пространственная сетка, в узлах которой располагаются
 - а) ионы;
 - б) электроны;
 - в) атомы;
 - г) молекулы
3. Какого типа кристаллической решетки у металлов не существует
 - а) плоско-центрированная призматическая (ПЦП);
 - б) объемно-центрированная кубическая (ОЦК);
 - в) гранецентрированная кубическая (ГЦК);
 - г) гексагональная плотноупакованная (ГПУ)

4. Дефекты кристаллического строения по геометрическим признакам (исключить лишнее)
- а) точечные;
 - б) линейные;
 - в) поверхностные;
 - г) объемные
5. Анизотропия – это неодинаковость физических свойств
- а) в одном направлении;
 - б) в разных направлениях;
 - в) во взаимно перпендикулярных направлениях;
 - г) в параллельных направлениях
6. Металлы и сплавы, имеющие поликристаллическую структуру,
- а) не обнаруживают анизотропию;
 - б) обнаруживают анизотропию;
 - в) не являются изотропными;
 - г) являются частично изотропными
7. Процесс кристаллизации состоит
- а) из стадии роста кристаллов;
 - б) из стадии распространения кристаллов;
 - в) из стадии зарождения кристаллов;
 - г) из двух стадий: зарождения и роста кристаллов
8. Рост кристаллов продолжается
- а) в разных направлениях;
 - б) в одном направлении;
 - в) в направлении, где есть доступ жидкого металла;
 - г) в противоположных направлениях
9. Величина зерен, образующихся при кристаллизации, зависит от
- а) от скорости роста зерен;
 - б) количества центров кристаллизации;
 - в) от времени кристаллизации;
 - г) от температуры кристаллизации
10. Что не способствует получению мелкого зерна при кристаллизации?
- а) введение модификаторов;
 - б) создание искусственных центров кристаллизации;
 - в) введение другого вещества;
 - г) применение поверхностно-активных веществ
11. Какой метод не используется при изучении строения металлов?
- а) методами макро- и микроанализа;
 - б) механическим испытанием;
 - в) рентгеновским методом;
 - г) методом дефектоскопии
12. Способность металла увеличиваться в размерах при нагревании и уменьшаться при охлаждении называется:
- а) тепловое расширение;
 - б) теплопроводность;
 - в) теплоемкость;
 - г) электропроводность.
13. Что такое плотность?
- а) это объем, заключенный в единице массы;
 - б) это объем, заключенный в единице площади;
 - в) это масса, заключенная в единице объема;

- г) это масса, заключенная в единице площади.
14. Что такое теплопроводность?
- а) это способность металла передавать тепло от менее нагретого более нагретому телу;
 - б) это способность металла передавать тепло от более нагретого менее нагретому телу;
 - в) это способность металла передавать тепло от одного нагретого тела другому нагретому;
 - г) это способность сохранять тепло нагретого тела.
15. Химическое разрушение металлов под действием внешней агрессивной среды называется:
- а) жаростойкостью;
 - б) окислительной стойкостью;
 - в) химической стойкостью;
 - г) коррозией;
16. Способность материала сопротивляться разрушению под действием нагрузок называется:
- а) стойкость;
 - б) прочность;
 - в) напряжение;
 - г) деформация.
17. Способность материала восстанавливать первоначальную форму и размеры после прекращения действия нагрузки называется:
- а) пластичность;
 - б) упругость;
 - в) выносливость;
 - г) восстановительность.
18. Способность материала принимать новую форму и размеры под действием внешних сил не разрушаясь называется:
- а) пластичность;
 - б) упругость;
 - в) текучесть;
 - г) вязкость.
19. Способность материала сопротивляться проникновению в него другого, более твердого тела называется:
- а) мягкость;
 - б) сопротивляемость;
 - в) твердость;
 - г) вдавливаемость.
20. Постепенное накопление повреждений материала под действием повторно-переменных напряжений, приводящих к появлению трещин и разрушений называется:
- а) разрушаемость;
 - б) усталость;
 - в) упругость;
 - г) повреждаемость.
21. Свариваемость – это способность металлов образовывать сварное соединение, свойства которого
- а) ниже свойств основного материала;
 - б) не зависят от свойств основного материала;
 - в) выше свойств основного материала;
 - г) близки к свойствам основного материала.

22. Ковкость – это способность металла обрабатываться давлением в холодном и горячем состояниях
- а) без признаков разрушения;
 - б) с незначительной остаточной деформацией;
 - в) с незначительными разрушениями;
 - г) с незначительной осадкой.
23. Усадка при кристаллизации – это ... объема металла при переходе его из жидкого состояния в твердое
- а) увеличение;
 - б) значительное уменьшение;
 - в) уменьшение;
 - г) частичное уменьшение.
24. Ликвидация – это неоднородность химического состава сплавов, возникающая при кристаллизации, обусловлена тем, что сплавы кристаллизуются
- а) при одной температуре;
 - б) не при одной температуре;
 - в) в интервале температур;
 - г) с большой разностью температур
25. Износостойкость – это свойство материала оказывать сопротивление износу
- а) постепенному изменению размеров и формы;
 - б) постепенному изменению свойств;
 - в) постепенному изменению прочности;
 - г) без изменения размеров и формы