

Министерство энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Тверской области
ГБПОУ «Удомельский колледж»

Рассмотрено на заседании
методического совета ГБПОУ
«Удомельский колледж»
Протокол № 3 от 28.08.2020г.

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора ГБПОУ
«Удомельский колледж»
№. 158/1 от 31.08.2020г.

**Контрольно-оценочные средства
промежуточной аттестации учебной дисциплины
Материаловедение**

Специальность 13.02.03 Электрические станции, сети и системы

2020 г.

КОС промежуточной аттестации предназначены для контроля и оценки образовательных достижений студентов, осваивающих учебную дисциплину: **Материаловедение**

Разработчик: Пашинцева Светлана Николаевна, преподаватель высшей категории.

КОС разработаны в соответствии требованиями ОПОП СПО по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы, рабочей программы учебной дисциплины.

Учебная дисциплина осваивается в течение второго и третьего семестра 2 курса в объеме 84 часов.

КОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме: дифференцированного зачета.

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, резание) для изготовления различных деталей;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен 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;

1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины **Материаловедение**

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

КОС разработаны на основании положений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки (специальности СПО) - программы учебной дисциплины «Материаловедение»

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов	Оценка результатов обучения
Уметь: У1 Определять свойства и классифицировать конструкционные сырьевые материалы, применяемые в производстве маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления	Правильное обосновывает и заполняет документацию установленного образца по определению маркировки, внешнему виду, свойствам, составу, назначению материалов	Оценка самостоятельного выполнения практического задания
У2 Определять твердость материалов	Правильно выбирает и определяет твердость материалов, технику в соответствии с экобиозащитной и противопожарной инструкцией, а также средствами коллективной и индивидуальной защиты.	решение ситуативной задачи Оценка самостоятельного выполнения практического задания
У3 Определять режимы отжига, закалки, и отпуска стали	Правильно определяет и анализирует режимы термообработки в сфере профессиональной деятельности, оценивает	Оценка самостоятельного выполнения практического

	состояние техники безопасности на производственном объекте. Анализирует и обосновывает свой выбор	задания
У4 Подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации	Правильно обосновывает выбор применяемых материалов, приемов труда на территории организации и в производственных помещениях. Анализирует и обосновывает свой выбор	решение ситуативной задачи Оценка самостоятельного выполнения практического задания
У5 Подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резание) для изготовления различных деталей	Правильно оценивает и подбирает способы и режимы обработки металлов. Анализирует и обосновывает свой выбор	решение ситуативной задачи Оценка самостоятельного выполнения практического задания
Знать: 31 Виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов	Знает и разбирается в видах механической, термической обработки металлов и сплавов	Оценка выполнения контрольной работы
32 Виды прокладочных и уплотнительных материалов	Знает и разбирается в видах прокладок и уплотнителей.	Оценка выполнения самостоятельной работы
33 Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии	Разбирается в законах кристаллизации и структурообразования	Оценка самостоятельного выполнения практического задания
34 Классификацию, основные виды,	Разбирается и отличает основные виды	Оценка выполнения самостоятельной

маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве	конструкционных материалов. Обосновывает применение этих материалов. Реализует на практике выбор материалов.	работы
35 Методы измерения параметров и определения свойств материалов;	Применяет различные методы измерения параметров и свойств материалов	Оценка самостоятельного выполнения практического расчетного задания
36 Основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов	Правильно определяет процессы кристаллизации металлов	Оценка выполнения контрольной работы
37 Основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства	Разбирается и отличает основные виды и свойства металлов и сплавов	Оценка выполнения контрольной работы
38 Основные свойства полимеров и их использование	Разбирается и отличает основные виды и свойства полимеров	Оценка выполнения самостоятельной работы
39 Особенности строения металлов и сплавов	Разбирается и отличает основные виды и свойства строения металлов	Оценка выполнения самостоятельной работы
310 Свойства смазочных и абразивных материалов	Разбирается и отличает основные виды и свойства смазок	Оценка выполнения контрольной работы
311 Способы получения композиционных материалов	Разбирается и отличает основные виды и свойства получения композитов	Оценка выполнения самостоятельной работы
312 Сущность	Анализирует процессы	Оценка выполнения

технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием	литья, сварки, резки, дает им краткую характеристику	контрольной работы
--	--	--------------------

3. Формы и методы оценивания для текущего контроля по темам дисциплины

Предметом оценки освоения дисциплины являются умения, знания, общие компетенции, способность применять их в практической деятельности и повседневной жизни.

№	Тип задания (вид)	Проверяемые знания и умения	Критерии оценки
1	Тесты	Знание основ темы дисциплины	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
2	Устные ответы Зачеты	Знание основных понятий, законов, принципов и методов расчета	Устные ответы на вопросы должны соответствовать требованиям ГОСТа, учебных пособий, конспектов лекций
3	Практические работы	Умения самостоятельно выполнять практические задания	Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка
4	Расчетно-практические работы	Расчет заданных параметров	Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка
5	Самостоятельная работа	Знание основ дисциплины в соответствии с пройденной темой, умение их применения при выполнении самостоятельных творческих заданий.	Самостоятельная работа состоит из подготовки рефератов, тестов, кроссвордов, творческих проектов, оформления документов «5» - полностью выполненное задание, тема раскрыта «4» - небольшие недочеты в

			<p>раскрытии темы и ее понимании</p> <p>«3» - не полностью выполненное задание и допущены ошибки</p> <p>«2» - полностью отсутствует задание</p>
6	<p>Проверка конспектов (рефератов, творческих работ)</p>	<p>Умение ориентироваться в информационном пространстве, составлять конспект.</p> <p>Знание правил оформления рефератов, творческих работ.</p>	<p>Соответствие содержания работы, заявленной теме, правилам оформления работы.</p>

3.1. Тестовые задания:

Тема: « СТАЛИ»

1. Что называется сталью ?
 А) любой металл Б) сплав железа с углеродом и др. элементами В) сплав на основе никеля
2. Для чего в сталь добавляют легирующие элементы ?
 А) для получения необходимых свойств стали Б) для изменения температуры плавления В) для ведения металлургического процесса
3. Свариваемость стали тем выше, чем :
 А) больше количество способов сварки может быть использовано Б) проще технология сварки В) больше углерода содержится в стали
4. Свариваемость какой стали (Ст3 или 12Х18Н9Т) выше ?
 А) стали Ст3 Б) Стали 12Х18Н9Т В) свариваемость одинакова
5. Сколько углерода содержит сталь 08Х18Н10Т ?
 А) не более 8 % Б) не более 0,8 % В) не более 0,08 %
6. К какому классу относится сталь Ст3 ?
 А) конструкционная Б) коррозионно- стойкая В) жаростойкая
7. Коррозионно- стойкие стали предназначены для работы :
 А) в условиях воздействия агрессивных сред Б) в малонагруженном состоянии в агрессивных средах при высоких темпер. В) в условиях высоких температур и действия механических нагрузок
8. Температура плавления стали находится в промежутке :
 А) 900 – 1000 град. Б) 1400 – 1600 град. В) 1600 – 1700 град.
9. С увеличением содержания углерода , а также ряда легирующих элементов свариваемость сталей :
 А) улучшается Б) ухудшается В) не изменяется
10. Высокая электропроводность характерна для :
 А) всех сталей Б) только для легированных сталей В) только для углеродистых сталей
11. Что называется низкоуглеродистой сталью ?
 А) любая конструкционная сталь Б) сталь с содержанием углерода до 0,25 % В) с содержанием углерода более 0,25 %
12. По качественному признаку углеродистые стали бывают :

- А) обыкновенного качества Б) качественные В) легированные
13. Свойства углеродистых сталей определяются :
А) содержанием углерода Б) содержанием легирующих элементов В) содержанием вредных примесей
 14. Для сварных конструкций рекомендуется применять :
А) спокойные стали Б) полуспокойные стали В) кипящие стали
 15. Сталь группы В :
А) применяют для ответственных конструкций Б) не применяют при сварке В) для сосудов, работающих под давлением
 16. Котельные стали :
А) для изготовления сосудов, работающих под давлением при температуре до 450 град. Б) температуре выше 450 град. В) для агрессивных сред
 17. Качественные стали :
А) имеют пониженное содержание марганца Б) содержат меньше вредных примесей В) применяются для ответственных сварных конструкций
 18. Расшифруйте :
А) 50 Г Б) 40 К В) В ст 3 Г сп Г) 12 Х1 МФ Д) 08 Х18 Н 10 Т Ж) 20 Х 13
 19. Вредные примеси в сталях :
А) сера Б) хром В) фосфор Г) кремний Д) марганец
 20. К особым свойствам стали относятся :
А) прочность Б) жаростойкость В) вязкость Г) коррозионная стойкость
 21. По химическому составу стали бывают :
А) углеродистые Б) качественные В) легированные Г) жаропрочные
 22. По степени раскисления расшифруйте надпись ПС ?
А) спокойная Б) полуспокойная В) полулегированная
 23. Какой буквой обозначается марганец в марках сталей ?
А) М Б) Г В) Ц
 24. Укажите содержание легирующих элементов в среднелегированной стали.
А) менее 2,5 % Б) от 2,5 до 10 % В) более 10 %
 25. Сколько хрома содержится в марке 15 Х 5 М ?
А) 15 % Б) 5 % В) до 1 %
 26. Что обозначает буква А в конце марки стали 08 Г А ?
А) содержание азота Б) пониженное содержание серы и фосфора В) содержание алюминия Г) высококачественная
 27. Расшифруйте :
А) Б ст 3 кп Б) 08 В) 16 К
 28. Сколько алюминия в стали 08 Х 14 Н 28 В 3 Т Ю Р ?
А) до 1 % Б) 28 % В) 14 %
 29. Какая из сталей высоколегированная ?
А) 12 Х 18 Н 9 Б) 15 Г С В) 12 Х 1 М Ф
 30. Водород, кислород, азот ухудшают свариваемость ?
А) да Б) нет В) не знаю

При оценивании ответа обучающегося используются следующие критерии:

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл	0-15	16-20	21-25	25-30

3.2 Перечень теоретических вопросов для текущего контроля, зачетов различных тем дисциплины:

Раздел 1. Физико-химические основы металловедения.

1. Основные сведения о металлах и сплавах. Атомно-кристаллическое строение металлов.
2. Основные типы кристаллических решеток. Определение кристаллизации. Схема процесса кристаллизации. Полиморфные превращения в металлах.
3. Диаграммы состояния железо-углерод. Анализ диаграммы.

4. Свойства металлов. Физические свойства металлов и сплавов (плотность, теплопроводность, тепловое расширение, электропроводность, магнитные свойства) и характеристики, определяющие эти свойства.
5. Химические свойства металлов и сплавов. Сведения о коррозии металлов. Классификация коррозионных процессов по механизму (химическая, электрохимическая) и характеру разрушения (общая, местная, межкристаллитная коррозия). Защита металлов от коррозии.
6. Механические свойства металлов и сплавов (прочность, пластичность, упругость, твердость, ударная вязкость); основные методы (статические и динамические) механических испытаний. Определение твердости методом Бринелля и Роквелла. Испытания на растяжение, сжатие и ударный изгиб. Диаграмма растяжения; её характерные точки и участки.
7. Понятия о технологических свойствах металлов и сплавов (литейные свойства, обработка металлов давлением, обработка металлов резанием и др.). Технологические пробы.
8. Методы исследования структуры металлов и сплавов. Макроскопический и микроскопический методы исследования, неразрушающие средства контроля: рентгеновский анализ, спектральный анализ. Магнитная, ультразвуковая, дефектоскопия. Исследования с помощью радиоактивных изотопов

Раздел 2. Конструкционные материалы.

1. Железоуглеродистые сплавы. Основы производства чугуна и стали. Доменный процесс; устройство и принцип работы доменной печи.
2. Краткие сведения о новых методах производства высококачественной стали (электрошлаковый переплав, плавка и разливка стали под вакуумом, вакуумирование стали в ковше).
3. Стали. Классификация стали по способу производства, по степени раскисления, по химическому составу, по назначению, по качеству.
4. Углеродистые стали. Обозначение марок конструкционных и инструментальных углеродистых сталей.
5. Легированные конструкционные, инструментальные стали и стали с особыми свойствами. Инструментальные стали и твердые сплавы. Стали, устойчивые против коррозии.
6. Стали и сплавы с магнитными и электрическими свойствами.
7. Высокопрочные стали. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Сплавы «с памятью». Аморфные сплавы (металлические стекла). Система обозначения марок легированных сталей.
8. Чугуны. Виды чугунов. Технология получения, микроструктура, основные свойства, марки и применение различных видов чугуна. Маркировка чугуна.
9. Основные сведения о производстве цветных металлов. Группы цветных металлов.
10. Медь; её свойства и получение. Сплавы меди. Основные свойства, применение, марки.
11. Алюминий, его свойства и получение. Сплавы алюминия, основные свойства, применение и марки.
12. Общие сведения о цветных металлов на основе магния, титана, никеля, их основных свойствах, применении и маркировки.
13. Антифрикционные (подшипниковые) материалы на оловянной и свинцовой основе – баббиты; их структура, свойства, применение, марки.

Раздел 3. Термическая и химико – термическая обработка металлов и сплавов.

1. Понятие о термической обработке, её назначение. Основные виды термической обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск, старение); их сущность и влияние на свойства сплавов. Оборудование для термической обработки.
2. Термическая обработка стали. Превращения, протекающие в стали в твердом состоянии при нагреве и охлаждении (образование и распад аустенита). Влияние скорости охлаждения на структуру стали.
3. Режимы отжига, нормализации, закалки углеродистой стали в зависимости от химической состава (температуры нагрева, времени выдержки, условия охлаждения). Закалочные среды, закалываемость и прокаливаемость стали.
4. Структура и механические свойства отожжённой, нормализованной и закалённой углеродистой стали. Превращения, протекающие в стали при отпуске. Основные режимы отпуска.

5. Дефекты термической обработки стали, причины их возникновения и способы предупреждения.
6. Особенности термической обработки легированной стали.
7. Термическая обработка чугуна. Виды термической обработки серого чугуна, свойства чугуна после термической обработки. Термическая обработка ковкого чугуна, её назначение, применяемые режимы
8. Понятия о термомеханической обработке (ТМО). Сущность и назначение.
9. Химико-термическая обработка. Поверхностное упрочнение стали. Поверхностная закалка стали. Методы поверхностной закалки стали. Химико-термическая обработка стали, её сущность и назначение. Виды химико-термической обработки.
10. Поверхностное упрочнение стальных изделий методами пластической деформации (поверхностный наклёп).

Раздел 4. Технические материалы.

1. Основные сведения о твердых сплавах и их классификация по способу производства (литые и металлокерамические).
2. Литые твердые сплавы, зернообразные (сталинит) и электродные.
3. Понятие о порошковой металлургии. Получение изделий из порошков. Металлокерамические твердые сплавы, их получение, состав, структура, марки и применение.
4. Минералокерамические материалы, их состав, свойства и применение. Сплавы сормайт и ВК2, ВК3 - стеллиты.
5. Композиционные материалы, классификация, строение, свойства, достоинства и недостатки, применение в промышленности. Способы получения композиционных материалов.
6. Классификация электротехнических материалов. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Диэлектрики

Раздел 5 Неметаллические материалы.

1. Пластические массы; виды и назначения. Термореактивные и термопластичные пластические массы. Способы получения. Свойства. Применение. Конструкционные полимеры. Маркировка и применение.
2. Классификация абразивного материала. Естественные и искусственные абразивные материалы. Характеристика абразивного инструмента. Формы кругов и брусков. Краткие сведения о сверхтвердых материалах (алмаз, эльбор и др.).
3. Прокладочные, уплотнительные материалы: классификация, свойства, применение. Электроизоляционные материалы. Клеящие материалы. Резинотехнические изделия. Свойства и применение.
4. Лакокрасочные материалы и покрытия.
5. Смазочные материалы: классификация, свойства применение. Пластические смазки. Физико- химические свойства.
6. Антифрикционные смазки, свойства и применение

Раздел 6. Основные способы обработки материалов.

1. Сущность и значение литейного производства. Металлы и сплавы применяемые в литейном производстве.
2. Сущность процесса обработки давлением. Нагрев металла и нагревательные устройства. Виды обработки давлением. Прокатное производство. Продукция прокатного производства. Волочение металла. Прессование металла .
3. Общие вопросы об обработке резанием. Принципы взаимозаменяемости. Понятие о допусках и посадках. Понятие о режимах резания. Методы обработки резанием. Классификация металлорежущих станков и их характеристика.
4. Основы сварки. Сущность сварки. Технология сварк. Инструмент для сварки. Оборудование сварки.
5. Новейшие достижения в области материаловедения

3.3 Практические работы

№	Темы практических работ
1	Ознакомление с современными методами и приборами определения твердости материалов.
2	Анализ. Диаграмма железо-углерод, анализ характерных участков и точек
3	Ознакомление с металломикроскопом. Просмотр и зарисовка микроструктуры чистых металлов. Диаграмма растяжения; участки и точки упругой и пластической деформации
4	Определение пригодности конструкционных материалов к операциям деформации. Выбор материалов для профессиональной деятельности.
5	Изучение структуры и свойств легированных сталей Расшифровка марок сталей, их механические характеристики
6	Анализ микроструктуры углеродистой стали. Определение режимов отжига, заковки и отпуска стали.
7	Подбор способов и режимов обработки металлов.
8	Определение режимов отжига, заковки и отпуска стали. Подбор способов и режимов обработки металлов
9	Определение характеристик электротехнических материалов. Определение характеристик диэлектриков
10	Определение характеристик прокладочных материалов.
11	Определение характеристик смазочных материалов.

Оценку по практической работе обучающийся получает, с учетом срока выполнения работы, если: работа выполнена правильно и в полном объеме; сделан анализ проделанной работы и вывод по результатам работы; обучающийся может пояснить выполнение любого этапа работы; отчет выполнен в соответствии с требованиями к выполнению работы, при этом требования ТБ выполнялись неукоснительно.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА :

АНАЛИЗ ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЯ ЖЕЛЕЗО – УГЛЕРОД

Цель работы – изучить диаграмму состояния Fe – C и структурные превращения железоуглеродистых сплавов.

Задание и порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями.
2. Дать описание основных линий, точек, фаз и структурных составляющих диаграммы состояния железо – цементит.
3. Вычертить диаграмму состояния в масштабе с принятым обозначением точек, температур, концентраций углерода и обозначить структуры во всех областях диаграммы.

Основы теории

Наиболее распространенными металлическими материалами являются сплавы железа и углерода – стали и чугуны. В сталях содержится менее 2,14%С, а в чугунах – более 2,14%С. Диаграмма железо – углерод показывает фазовый состав и структуру

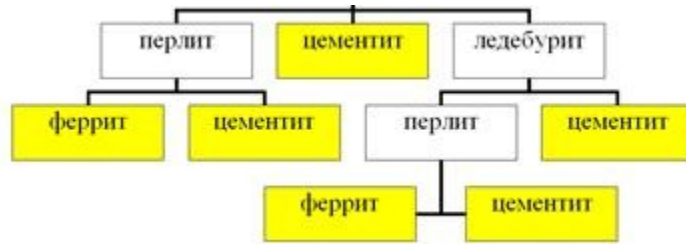
Построение кривых охлаждения

При построении кривых охлаждения необходимо пользоваться правилом фаз: $c = k - f + 1$,

где c – вариантность системы (число степеней свободы), k – число компонентов, f – число фаз.

Количество компонент в данной системе всегда равно 2 – это железо и углерод.

Количество фаз находят используя диаграмму



На рис. 2.1 приведен пример построения кривой охлаждения заэвтектоидной стали содержащей 1,5%С.

В точке 1 начинается процесс первичной кристаллизации, продолжающийся до точки 2, из жидкого раствора выпадают кристаллы аустенита. По мере охлаждения сплава от точки 1 до точки 2 концентрация компонентов в аустените изменяется согласно линии JE от точки J к точке 2, а в жидкости – согласно линии BC от точки 1 к точке 2 ϕ (рис. 2.3). Составы и количества фаз определяют по правилу отрезков. Например, в точке m состав жидкой фазы найдем проекцией точки n на ось концентраций, а состав твердой фазы – проекцией точки k .

2'

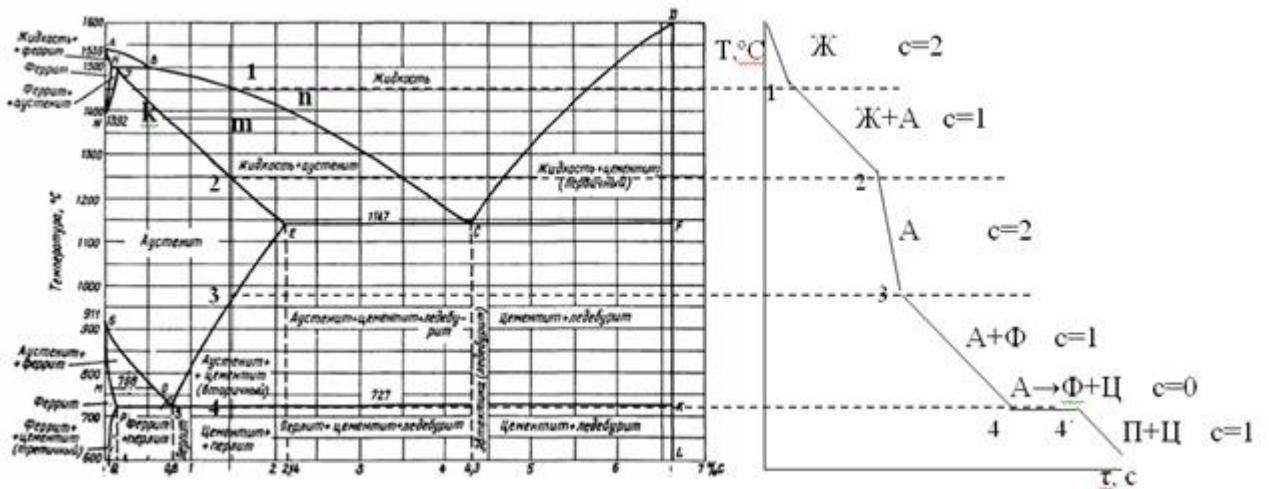


Рис. 2.1. Диаграмма состояния Fe – C и кривая охлаждения для стали, содержащей 1,5%С.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Укажите линии и диаграммы, приведите их названия.
2. Что представляет собой каждая из структурных составляющих: аустенит, феррит, цементит, перлит, ледеburит?
3. Что представляет собой перитектическое превращение?
4. Что представляет собой эвтектическое превращение?

5. Что представляет собой эвтектоидное превращение?

6. Как взаимодействует углерод с железом?

Оформить отчет:

1. Написать название практической работы, её цель, материальное оснащение. 2. Записать ход работы. Начертить диаграмму. 3. Написать вывод по практической работе. 4. Ответить на контрольные вопросы

3.4. Расчетно- практические работы:

Пример: Расчеты на прочность при растяжении и сжатии

Для прочностных расчетов используют метод допускаемых напряжений, метод разрушающих нагрузок и метод предельных состояний.

В методе допускаемых напряжений вводится понятие *допускаемого напряжения* $[\sigma]$, величина которого получается делением опасного напряжения $\sigma_{оп}$ на *коэффициент запаса прочности* n

$$[\sigma] = \frac{\sigma_{оп}}{n} .$$

Опасным напряжением принимается либо предел текучести, либо предел прочности. Коэффициент запаса прочности $n > 1$, он учитывает естественный разброс результатов опытов по определению $\sigma_{оп}$, неточность значения внешней нагрузки, условия эксплуатации конструкции и ряд других факторов.

Условие прочности имеет вид

$$\sigma_{max} = \frac{N}{A} \leq [\sigma] .$$

Для материалов, по-разному сопротивляющихся растяжению и сжатию, вводят два различных допускаемых напряжения $[\sigma]_p$ и $[\sigma]_{сж}$.

Условие прочности позволяет решать три типа задач:

- при заданных нагрузках, размерах поперечного сечения и допускаемых напряжениях проверять прочность стержня

$$\sigma_{max} = \frac{N}{A} \leq [\sigma] ;$$

- при заданных нагрузках и величине допускаемых напряжений определять площадь, а затем размеры поперечного сечения

$$A \geq \frac{N}{[\sigma]} ;$$

- при заданных размерах поперечного сечения и величине допускаемых напряжений определять величину допускаемой продольной силы в стержне

$$N \leq [\sigma] A .$$

В методе разрушающих нагрузок условие прочности имеет вид:

$$F \leq [F] ,$$

где F – величина действующей нагрузки на конструкцию; $[F]$ – величина допускаемой нагрузки.

Определить величину действующей нагрузки и величину допускаемой нагрузки, если дано: размеры поперечного сечения и величина допускаемых напряжений. Справочные материалы даны в справочниках.

Решить задачи, оформить отчет.

Критерии оценивания практических и расчетно-практических работ:

Отметка «5» ставится, если студент: творчески планирует выполнение работы; самостоятельно и полностью использует знания программного материала; правильно и аккуратно выполняет задание; умеет пользоваться справочной литературой, наглядными пособиями, приборами и другими средствами. Если работа выполнена в заданное время, с соблюдением технологической последовательности, качественно и творчески.

Отметка «4» ставится, если студент: правильно планирует выполнение работы; самостоятельно использует знания программного материала; в основном правильно и аккуратно выполняет задание; умеет пользоваться справочной литературой, наглядными пособиями, приборами и другими средствами. Если работа выполнена в заданное время, с соблюдением технологической последовательности, при выполнении отдельных операций допущены небольшие отклонения; общий вид отчёта аккуратный.

Отметка «3» ставится, если студент: допускает ошибки при планировании выполнения работы; не может самостоятельно использовать значительную часть знаний программного материала; допускает ошибки и неаккуратно выполняет задание; отчёт оформлен небрежно или не закончен в срок; затрудняется самостоятельно использовать справочную литературу, наглядные пособия, приборы и другие средства.

Отметка «2» ставится, если студент: не может правильно спланировать выполнение работы; не может использовать знания программного материала; допускает грубые ошибки и неаккуратно выполняет задание; при выполнении операций допущены большие отклонения, отчёт оформлен небрежно и имеет незавершенный вид; не может самостоятельно использовать справочную литературу, наглядные пособия, приборы и другие средства.

3.5. Самостоятельная работа

1. Подготовить рефераты и сообщения по основным темам курса. Например, «Основные сведения о металлах и сплавах», «Атомно-кристаллическое строение металлов», «Методы исследования структуры металлов и сплавов», «Железоуглеродистые сплавы. Основы производства чугуна и стали», «Углеродистые стали. Обозначение марок конструкционных и инструментальных углеродистых сталей», «Основные сведения о производстве цветных металлов. Группы цветных металлов», «Понятие о термической обработке, её назначение. Основные виды термической обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск, старение)», «Классификация электротехнических материалов. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Диэлектрики», «Новейшие достижения в области материаловедения»
2. Подготовить презентации по основным темам курса. Например, «Основные сведения о металлах и сплавах», «Атомно-кристаллическое строение металлов», «Методы исследования структуры металлов и сплавов», «Железоуглеродистые сплавы. Основы производства чугуна и стали», «Углеродистые стали. Обозначение марок конструкционных и инструментальных углеродистых сталей», «Основные сведения о производстве цветных металлов. Группы цветных металлов», «Понятие о термической обработке, её назначение. Основные виды термической обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск, старение)», «Классификация электротехнических материалов. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Диэлектрики», «Новейшие достижения в области материаловедения»
3. Подготовить кроссворд по основным темам курса. Например, «Стали», «Электротехнические материалы», «Термообработка металлов», «Методы обработки металлов и материалов»
4. Работа с интернет-источниками по темам курса «Материаловедение»

4. Задания для проведения дифференцированного зачёта

Зачет состоит из 2 частей:

1 часть. Тест содержит 20 вопросов, отражающих содержание программы по данной учебной дисциплине. Каждый ответ на вопрос оценивается в 1 балл, максимальное количество баллов, которое может получить обучающийся за выполнение всей работы 20 баллов.

Данную часть выполняют все студенты. Эта часть оценивается на «удовлетворительно» При оценивании ответа обучающегося используются следующие критерии:

Отметка	«2»	«3»
Общий балл	0-10	11-20

Вариант №1.

1. Назвать тип кристаллической решетки
 - А) объемно центрированная кубическая металла (см.рис.1).
 - Б) гранецентрированная кубическая
 - В) гексогональная плотноупакованная

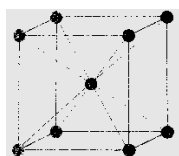


Рис.1.

2. Какой дефект кристаллической решетки
 - А) граница зерен является точечным ?
 - Б) дислокация
 - В) вакансия
3. Неодинаковость свойств металла в разных кристаллографических направлениях называется ...
 - А) аллотропия
 - Б) анизотропия
 - В) полиморфизм
4. В каких координатах строят диаграммы фазового равновесия ?
 - А) концентрация – врем
 - Б) температура – время
 - В) температура - концентрация
5. Какое свойство металла относится к механическим ?
 - А) твердость
 - Б) жаростойкость
 - В) плотность
6. Какое превращение происходит в точке С на диаграмме «железо – цементит» ?
 - А) эвтектоидное
 - Б) эвтектическое
 - В) полиморфное

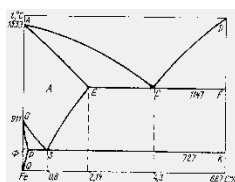


Рис.2

7. Какая линия на диаграмме «железо-цементит» соответствует выделению первичного цементита ?
 - А) линия CD
 - Б) линия SE
 - В) линия PQ
8. Какое количество углерода содержится в доэвтектоидных сталях ?
 - А) от 0,8% до 2,14%
 - Б) от 0,02% до 2,14%
 - В) от 0,02% до 0,8%
9. Какая постоянная примесь стали является вредной ?
 - А) марганец
 - Б) сера
 - В) углерод

10. Какой маркировкой обозначается углеродистая конструкционная сталь обыкновенного качества ?
 А) ВСт.2 Б) 15кп В) У8А
11. Как называется чугун, в структуре которого углерод находится в виде графита ?
 А) белый Б) серый В) половинчатый
12. По маркировке легированных сталей выбрать высоколегированную?.
 А) 25ХГ Б) ШХ15 В) ШХ15СГ
13. Какой вид термообработки называется улучшением ?
 А) закалка + высокий отпуск Б) закалка + средний отпуск В) закалка + низкий отпуск
14. Какой вид химико-термической обработки относится к диффузионной металлизации ?
 А) цементация Б) цианирование В) силицирование
15. Как называются стали с улучшенной обрабатываемостью резанием ?
 А) нержавеющие Б) быстрорежущие В) автоматные
16. Какой сплав обладает большей жаростойкостью ?
 А) ХН70Ю Б) 15Х5 В) 12Х17
17. Основным свойством антифрикционных материалов является
 А) высокий коэффициент трения Б) низкий коэффициент трения В) высокая жаропрочность
18. Какая пластмасса является термопластичной ?
 А) гетинакс Б) полиэтилен В) текстолит
19. На основе каких каучуков изготавливают износостойкие резины ?
 А) полиуретановых Б) хлоропреновых В) нитрильных
20. Какую роль выполняют нуклеаторы при получении ситаллов ?
 А) ингибиторы Б) нейтрализаторы В) катализаторы

Вариант №2.

1. Назвать тип кристаллической решетки металла (см. рис.1).
 А) объемно центрированная кубическая Б) гранецентрированная кубическая
 В) гексогональная плотноупакованная

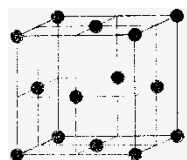


Рис.1.

2. Какой дефект кристаллической решетки является линейным ?
 А) дислокация Б) межузельный атом В) трещина
3. Для какого металла характерно дендритное строение ?
 А) для штампованного Б) для ковального В) для литого

4. Как называется неоднородность состава сплава внутри кристаллов, возникающая при резком охлаждении сплава ?

- А) ликвация Б) аллотропия В) перекристаллизация

5. Какое свойство металла относится к физическим ?

- А) прочность Б) плотность В) твердость

6. Какое превращение происходит в точке S на диаграмме «железо – цементит» ?

- А) эвтектическое Б) аллотропическое В) эвтектоидное

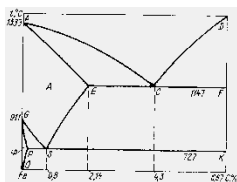


Рис.2

7. Какая линия на диаграмме «железо-цементит» соответствует выделению вторичного цементита?

- А) линия CD Б) линия SE В) линия PQ

8. Какое количество углерода содержится в эвтектических чугунах ?

- А) 4,3%С Б) 0,8%С В) 2,14%С

9. Назвать постоянную примесь..стали, уменьшающую ее краснеломкость ?

- А) сера Б) фосфор В) марганец

10. Какой маркировкой обозначается углеродистая конструкционная качественная сталь ?

- А) Ст.2кп Б) 05кп В) У13

11. Какой маркировкой обозначается модифицированный чугун ?

- А) СЧ40-60 Б) ВЧ100-4 В) СЧ12-28

12. По маркировке легированных сталей выбери низколегированную.

- А) 50ХГФА Б) ШХ15 В) А45Е

13. Какой вид термической обработки относится к отжигу II рода ?

- А) рекристаллизационный отжиг Б) изотермический отжиг В) диффузионный отжиг

14. Сущность какого вида химико-термической обработки заключается в насыщении поверхности стали углеродом?

- А) цианирование Б) улучшение В) цементация

15. Из перечисленных выбрать медно- никелевый сплав.

- А) мельхиор Б) бронза В) латунь

16. Как называются сплавы, способные работать в нагруженном состоянии при высоких температурах длительное время ?

- А) коррозионно-стойкие Б) жаростойкие В) жаропрочные

17. Какие антифрикционные сплавы называют баббитами ?

- А) сплавы алюминия и никеля Б) сплавы олова и свинца В) сплавы цинка и алюминия

18. Из перечисленных полимерных материалов выбрать газонаполненный. -
А) графитопласт Б) пенопласт В) аминопласт
19. Какой температурный диапазон соответствует работе резин общего назначения?
А) от -35° до $+130^{\circ}$ Б) от 0° до $+50^{\circ}$ В) от -20° до $+160^{\circ}$
20. Из стекол какой системы получают фотоситаллы?
А) кальциевой Б) магниевно-алюминиевой В) литиевой

2 часть. Эта часть предлагается студентам, претендующим на оценки «4» и «5»

Данная часть содержит задания с развернутым ответом (высокого уровня сложности).
Предлагается 10 вариантов.

Вариант 1. Дайте ответы на вопросы:

1. Какие вещества называются кристаллическими? Изобразите кристаллические решетки, наиболее часто встречающиеся среди металлов. Опишите основные дефекты кристаллического строения металлов.
2. Расшифруйте марки: 40ХФА 15ХА СтЗГпс 60Г Сталь20 20ХН 08 Х ШХ15
3. Какова цель отжига стали? Виды отжига и область их применения.
4. **Задача.** Выберите и обоснуйте марку сплава для изготовления станины электродвигателя. Укажите свойства сплава и способ изготовления изделия.

Вариант 2. Дайте ответы на вопросы:

1. Опишите классификацию и маркировку углеродистых сталей. Область применения углеродистых сталей.
2. Расшифруйте марки ШХ6 Л80 30Х13 18К А40Г Р9 4ХСА 30ХГСА
3. Пластические массы; виды и назначения. Термореактивные и термопластичные пластические массы. Способы получения. Свойства. Применение. Конструкционные полимеры. Маркировка и применение.
4. **Задача.** Выберите и обоснуйте марку сплава для изготовления пружинящего контакта реле. Укажите химический состав сплава и его свойства.

Вариант 3. Дайте ответ на вопросы:

1. Дайте описание легированных сталей с особыми свойствами (нержавеющих, кислотостойких и жаропрочных). Их марки, химический состав и применение.
2. Расшифруйте марки ВЧ 80-3 ВСт4кп 15К 30ХГСА У13 ШХ6 БрМц5 Т30К4
3. Прокладочные, уплотнительные материалы: классификация, свойства, применение. Кратко опишите основные методы закалки и дайте их сравнительную характеристику.
4. **Задача.** Выберите и обоснуйте марку сплава для изготовления вкладыша подшипника скольжения. Укажите химический состав сплава и его основные свойства.

Вариант 4. Дайте ответы на вопросы:

1. Дайте определение основных механических свойств металлов. Кратко опишите способ определения прочностных характеристик металлов и сплавов.
2. Расшифруйте марки 30ХМА Р6М5 ХВСГ У10А 5Ст3 5ХНСВ 25ХГС 15Г
3. Алюминий; его свойства и получение. Сплавы алюминия. Основные свойства, применение, марки.
4. **Задача.** Выберите и обоснуйте марку сплава для изготовления крепежного болта. Укажите химический состав выбранного сплава и способ изготовления изделия.

Вариант 5. Дайте ответы на вопросы:

1. Опишите методы поверхностной закалки. Укажите достоинства каждого метода и область применения.
2. Расшифруйте марки СЧ120-280 Сталь55 16К 12Х13 У8 10Г ХВСГ Л90 Бр.ОЦС-5-5-3

3. Чугуны. Виды чугунов. Технология получения, микроструктура, основные свойства, марки и применение различных видов чугуна. Маркировка чугуна.
4. **Задача.** Выберите и обоснуйте марку сплава для изготовления коленчатого вала. Укажите химический состав сплава и способ упрочняющей термической обработки вала.

Вариант 6. Дайте ответы на вопросы:

1. Опишите диаграмму состояния сплавов «железо-цементит». Дайте характеристику фазовым и структурным составляющим.
2. Расшифруйте марки: 40ХФА 15ХА Ст3Гпс 60Г Сталь20 20ХН 08 Х ШХ15
3. Классификация электротехнических материалов. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Диэлектрики. Характеристика, применение, свойства, марки
4. **Задача.** Выберите и обоснуйте марку сплава для изготовления станины электродвигателя. Укажите свойства сплава и способ изготовления изделия.

Вариант 7. Дайте ответы на вопросы:

1. Опишите современные методы анализа металлов и сплавов: рентгенографический анализмагнитная и ультразвуковая дефектология; дилатометрический метод.
2. 2. Расшифруйте марки ШХ6 Л80 30Х13 18К А40Г Р9 4ХСА 30ХГСА
3. Физические свойства металлов и сплавов (плотность, теплопроводность, тепловое расширение, электропроводность, магнитные свойства) и характеристики, определяющие эти свойства.
4. **Задача.** Выберите и обоснуйте марку сплава для изготовления пружинящего контакта реле. Укажите химический состав сплава и его свойства.

Вариант 8. Дайте ответ на вопросы:

1. Расшифруйте марки ВЧ 80-3 ВСт4кп 15К 30ХГСА У13 ШХ6 БрМц5 Т30К4
2. Опишите назначение химико-термической обработки стали. Объясните сущность процессов, протекающих при химико-термической обработке. Типы обработок.
3. Медь; её свойства и получение. Сплавы меди. Основные свойства, применение, марки.
4. **Задача.** Выберите и обоснуйте марку сплава для изготовления вкладыша подшипника скольжения. Укажите химический состав сплава и его основные свойства.

Вариант 9. Дайте ответы на вопросы:

1. Расшифруйте марки 30ХМА Р6М5 ХВСГ У10А 5Ст3 5ХНСВ 25ХГС 15Г
2. Охарактеризуйте влияние основных легирующих элементов на свойства сталей.
3. Опишите основные виды коррозии и разрушений от нее. Способы борьбы с коррозией.
4. **Задача.** Выберите и обоснуйте марку сплава для изготовления крепежного болта. Укажите химический состав выбранного сплава и способ изготовления изделия.

Вариант 10. Дайте ответы на вопросы:

1. Какие материалы называют керамикой? Укажите свойства, достоинства и недостатки, области применения керамических материалов.
2. Расшифруйте марки СЧ120-280 Сталь55 16К 12Х13 У8 10Г ХВСГ Л90 Бр.ОЦС-5-5-3
3. Смазочные материалы: классификация, свойства применение. Пластические смазки. Физико- химические свойства.
4. **Задача.** Выберите и обоснуйте марку сплава для изготовления коленчатого вала. Укажите химический состав сплава и способ упрочняющей термической обработки вала.

На подготовку к зачету отводится 30- 45 минут. Обучающиеся могут завершить подготовку ответа досрочно.

Основные источники:

1. Стерин И.С. «Материаловедение», Издательство «Дрофа», 2019г.
2. Моряков О.С. «Материаловедение», М.: Издательство «Академия», 2018г. – 240с. Учебник для студентов СПО.
3. Черпахин А.А. «Материаловедение», М.: Издательство «Академия», 2020г
4. Фетисов Г.П., Гарифуллин Ф.А. «Материаловедение и технология металлов», М.: Издательство «Оникс», 2019г. – 624с. Учебник для студентов СПО

Дополнительные источники:

1. Черпахин А.А. «Технология обработки материалов», М.: Издательство «Академия», 2019г. – 272с. Учебник для студентов СПО.
2. Солнцев Ю.П., Вологжанина С.А. «Материаловедение», М.: Издательство «Академия», 2019г., 496с. Для студентов СПО.
3. Чумаченко Ю.Т., Чумаченко Г.В. «Материаловедение и слесарное дело», М.: КНОРУС, 2020г.

Интернет – ресурсы

<http://materiall.ru/> Все о металлах и материаловедении.