

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»
Рязанский станкостроительный колледж РГРТУ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по дисциплине
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Специальность
Форма обучения

15.02.08 Технология машиностроения
заочная

Рязань 2023

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению на заседании цикловой комиссии
общефессиональных дисциплин

Протокол №5 от 19.04.2023

Председатель комиссии Агарков В.А.

Разработчик: Широкова Э.А., преподаватель РССК «РГРТУ»

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ.....	9
2 ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
3 ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	13
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	14
5 ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	15

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Предисловие

Методические рекомендации разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Материаловедение», в соответствии с ФГОС СПО по специальности: 15.02.08 Технология машиностроения.

Данные методические указания предназначены для самостоятельного изучения дисциплины «Материаловедение» студентами колледжа.

Для успешной работы студенту необходимо:

- ознакомиться с требованиями к результатам освоения дисциплины(п.2.1.3).
- изучить теоретический материал, с параллельным выполнением практических заданий. Последовательность изучения изложена в тематическом плане(п.2.2).
- выполнить задания домашней контрольной работы(п.3) по своему варианту(п.1.3), используя в качестве образца методические указания(п.4).
- после чего, с помощью учебной литературы(п.2.2, п.5), можно отвечать на экзаменационные вопросы и решать практические задания по тематике указанной в п.2.3.

К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие 2 домашние контрольные работы.

Домашняя контрольная работа №1 содержит три задания по темам:

- Физико-химические основы материаловедения.
- Строение и кристаллизация материалов.
- Производство чугуна.
- Производство стали.
- Строение и кристаллизация материалов.
- Основные механические свойства материалов.
- Методы измерения параметров и свойств материалов.
- Теория сплавов.
- Диаграммы состояния двойных сплавов.
- Диаграмма состояния железо-углерод.

Домашняя контрольная работа №2 содержит три задания по темам:

- Углеродистые стали и область их применения.
- Легированные стали и область их применения.
- Чугуны и область их применения.
- Основные положения термической обработки.
- Термическая обработка стали.
- Термическая обработка чугуна.

- Химико-термическая обработка стали.
- Конструкционные углеродистые и легированные стали и их термообработка
- Материалы для режущих и измерительных инструментов и их термообработка. Твердые сплавы.
- Инструментальные стали для штампов.
- Алюминий, магний и их сплавы.
- Медь, титан и их сплавы.

1.2 Требования, предъявляемые к домашней контрольной работе

1. Выписать номера заданий своего варианта.
2. Правильно и аккуратно переписать задание контрольной работы по своему варианту. Работы, выполненные по другому варианту, возвращаются без проверки.
3. Решения сопровождать пояснениями, указывать единицы величин.
4. Работу выполнять чернилами черного или синего цвета разборчиво(либо печатным текстом).
5. В тетради необходимо оставлять поля и место в конце работы для замечаний и заключения преподавателя. Страницы пронумеровать.
6. В конце работы привести перечень литературы, проставить дату выполнения работы и подпись.
7. Для получения положительной оценки по контрольной работе необходимо выполнить все задания. Качественная оценка выставляется по следующим критериям:
 - оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если его ответ без ошибок,
 - оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он допустил не более двух ошибок,
 - оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он допустил три ошибки,
 - оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он допустил более трёх ошибок.

1.3 Разбивка по вариантам контрольной работы №1

Пред послед няя циф ра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		1;16;3 1/1	2;17;3 1/2	3;18;3 1/3	4;19;31 /4	5;20;31 /5	6;21;3 1/6	7;22;3 1/7	8;23;3 1/8	9;24;31 /9
1	10;25; 31/10	11;26; 31/11	12;27; 31/12	13;28; 31/13	14;29;3 1/14	15;30;3 1/15	-	-	-	-

Разбивка по вариантам контрольной работы №2

Пред Посл едняя цифр а шифр а	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		1;16;3 1/1	2;17;3 1/2	3;18;3 1/3	4;19;31 /4	5;20;31 /5	6;21;3 1/6	7;22;3 1/7	8;23;3 1/8	9;24;31 /9
1	10;25;3 1/10	11;26; 31/11	12;27; 31/12	13;28; 31/13	14;29;3 1/14	15;30;3 1/15	-	-	-	-

2 ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Паспорт рабочей программы учебной дисциплины

Материаловедение

2.1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности: 15.02.08 Технология машиностроения.

2.1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Материаловедение» относится к общепрофессиональному учебному циклу. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих общих 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 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. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.

ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.

ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения.

ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.

ПК 2.3. Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения

ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

ПК 4.1 Проверять техническое состояние универсального токарно-винторезного станка или токарного станка с программным управлением, выбирать стандартную технологическую оснастку, подготавливать станок к работе, для станка с программным управлением - составлять управляющую программу.

ПК 4.2 Выполнять токарную обработку заготовок на универсальном токарно-винторезном станке или токарном станке с программным управлением с применением стандартного режущего инструмента и универсальных приспособлений.

2.1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- определять виды конструкционных материалов;
- выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
- проводить исследования и испытания материалов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;
- классификацию и способы получения композиционных материалов;
- принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;
- строение и свойства металлов, методы их исследования;
- классификацию материалов, металлов и сплавов, их область применения.

2.1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 144 часов, в том числе:

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 22 часов;

Самостоятельной работы обучающегося 122 часов.

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Литература (номер и параграфы)	Контрольные работы (номера вопросов и задач)
1	2	3	4	5
Раздел 1. Металлические материалы.				
Тема 1.1. Металловедение	Содержание учебного материала Физико-химические основы металловедения.	6	(1)13-15;76-77;(5)11-16 (1)37-48;(4)45-50;64-71 (1)128-136;161-174;(2)95-109; (4)5-11;(5)80-87 (1)15-34;(4)50-64 (1)58-75;(4)71-81;(5)40-75 (1)77-176;(3)123-169;(4)81-90;(5)88-95 (1)114-159;379-382;(2)189-232	Kp1 №1
	Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов.			Kp1 №3, 4,5
	Производство железоуглеродистых сплавов. Чугуны и стали. Классификация и маркировка.			Kp1 №2, Kp1 №8, 9,16.кp2 №29
Тема 1.1. Металловедение	Свойства металлов. Методы их исследования.	6	(1)15-34;(4)50-64 (1)58-75;(4)71-81;(5)40-75 (1)77-176;(3)123-169;(4)81-90;(5)88-95 (1)114-159;379-382;(2)189-232	Kp1 №4-15 Kp1 №16-30
	Теория сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов.			Kp2 №1-15
	Основы термической обработки. Химико-термическая обработка.			Kp2 №18 - 22,24,25,27,29
Тема 1.1. Металловедение	Конструкционные и инструментальные стали.	6	(1)423-434 (4)174-180;(5)150-157	Kp2 №31 Kp1 №29
	Принцип выбора для применения в производстве. Коррозия металлов и меры борьбы с ней.			
	Лабораторные занятия Ознакомление с устройством и работой металлографического микроскопа. Определение твердости материалов методом Бринелля. Определение твердости материалов методом Роквелла и ударной вязкости материалов.. Микроанализ железоуглеродистых сплавов. Микроанализ графитных чугунов.			

	Построение графиков нагрева железоуглеродистых сплавов. Построение графиков охлаждения железоуглеродистых сплавов. Контрольные работы Другие формы и методы организации образовательного процесса в соответствии с требованиями современных производственных и образовательных технологий			
	Самостоятельная работа обучающихся	58		
	Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Классификация сырьевых материалов по внешнему виду, происхождению, свойствам. Применение основных свойств черных металлов и сплавов в машиностроении. Почему сплавы получили большее распространение, чем чистые металлы? Расшифровка маркировки сталей по назначению, химическому составу и качеству. Изменения свойств металлов и сплавов при термической обработке. Выбор конструкционных материалов для применения в производстве. Методика расчета режимов термической обработки углеродистых и конструкционных сталей			
Тема 1.2.Конструкцио нные материалы на основе цветных металлов.	Содержание учебного материала Алюминий и его сплавы. Медь и её сплавы. Твердые сплавы. Антифрикционные сплавы.	2	(1)178-190 (1)193-199 (1)289-323;(5)139-146;	Кр2№17, 26,27,28,
	Лабораторные занятия Микроанализцветныхсплавов.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Применение основных свойств цветных металлов и сплавов на их основе в машиностроении. Какие из цветных металлов относят к легким? Классификация и характеристика цветных металлов и сплавов. Какие сплавы относят к бронзам? Что такое дуралюмин, его маркировка, область применения? Коррозионная стойкость сплавов на основе цветных металлов.	30		
Раздел 2.Неметаллическиематериалы.				
Тема 2.1. Псевдосплавы	Содержание учебного материала	2	(2)163-174;	
	Получение изделий из порошков. Метод			

	<p>порошковой металлургии. Свойства и применение порошковых материалов в промышленности.</p> <p><i>Самостоятельная работа обучающегося:</i> выполнение домашних заданий по теме 2.1. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Получение и применение порошковых материалов. Технологический процесс изготовления изделий из порошков. Дополнительная обработка порошковых изделий. Понятие карбидостали.</p>	12	(5)141-150; (6)82-97	
Тема 2.2. Композиционные материалы.	Металлопласты и пластмассы с армирующими наполнителями. Классификация, строение, свойства, достоинства и недостатки. Применение в машиностроении.	2	(1)252-285;(4)152-154	Кр2 №23
Тема 2.3. Неметаллические конструкционные материалы.	Содержание учебного материала	2	(1)209-243;246-250; 317-320	Кр2 №30
	Пластмассы, техническая резина, полимерные материалы. Строение, назначение. Технические характеристики изделий из них. Древесина, её свойства, разновидности, достоинства и недостатки.			
	<p><i>Самостоятельная работа обучающегося:</i> выполнение домашних заданий по темам 2.2;2.3. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Основные виды пластмасс. Применение в машиностроении. Основные свойства древесины. Применение в машиностроении. Состав и строение полимеров. Применение в машиностроении. Влияние структуры полимера на его физико-механические свойства. Классификация резины. Понятие вулканизации.</p>	22		
Всего:		144		

Обозначить для студента список разделов и тем, которые нужно знать при подготовке к контрольной работе и экзамену.

2.3 Задания для экзамена

Вопросы к экзамену	Литература
1. Металлы, сплавы и материалы промышленного назначения.	(1)13-15;76-77;(5)11-16
2. Исходные материалы для производства чугуна. Получение чугунов.	(1)128-129;(4)5-11;(5)48-57
3. Отличие стали от чугуна. Сущность передела чугуна в сталь. Способы передела.	(1)50-57;(2)55-68;(4)11-21
4. Строение материалов.	(1)37-46;(4)45-49;64-71
5. Дефекты кристаллических решеток.	(1)46-48;(4)49-50
6. Понятие об аллотропии.	(1)42;(4)50
7. Кристаллизация и её виды.	(1)37-48;(4)45-50;64-71
8. Механические свойства и механические испытания.	(1)15-34;(4)50-64
9. Микроанализ. Назначение металлографического микроскопа, его устройство.	(1)135-136;(2)95-4109;(4)125-138;(5)107-123
10. Диаграмма железо-цементит. Общий вид, линии, фазы.	(1)37-38
11. Основные составляющие структуры диаграммы железо-цементит.	(1)66-73;(4)76-78;(5)73-75
12. Сущность, цель, факторы, влияющие на термообработку.	(1)73-75;(4)78-81
13. Диаграмма изотермического распада аустенита.	(1)77-79;(4)81-85;(5)88-90
14. Отжиг: сущность, виды и цель процесса.	(1)79-80;(4)85;(5)90-92
15. Нормализация: сущность и цель процесса.	(1)80-86;(4)85-89;(5)92-95
16. Закалка стали: сущность и цель процесса.	(1)87-88;(4)89-90;(5)95-96
17. Способы закалки.	(1)88-101;(3)123-139
18. Поверхностная закалка.	(1)102-108;(3)140-144
19. Отпуск стали.	(1)108-111;(3)144-147
20. Классификация сталей.	(1)101-107;(3)147-169
21. Графитные чугуны.	(1)137-138;(5)75-80
22. Углеродистые стали и их маркировка.	(1)128-134;161-174;(4)116-125;(5)80-87
23. Легированные стали и их маркировка.	(1)137-140;(2)81-94;(4)109-115;(5)75-80
24. Стали для режущего инструмента и их термообработка.	(1)135-136;(2)95-109;(4)125-138;(5)107-123

25.Химико-термическая обработка стали.	
26.Конструкционные стали и их термообработка.	(2)202-232;(5)120-123 (1)114-124
27.Алюминий и сплавы на его основе.	(1)147-159;379-382;(2)189-201
28.Медь и сплавы на её основе.	(1)178-190;(4)37-40
29.Твердые металлокерамические сплавы, получение, маркировка, применение.	(1)193-199;(4)34-37 (1)289-319;(5)142-146
30.Антифрикционные сплавы, их свойства, маркировка, применение.	
31.Пластмассы, их состав, свойства, достоинства и недостатки.	(1)320-323;(5)139-141
Способы переработки, область применения.	(1)209-243
32.Резина, её свойства, состав, область применения.	
33.Древесина, её свойства, достоинства и недостатки. Натуральная и искусственная древесина.	(1)246-250 (1)317-320
34. Порошковые материалы, применяемые в машиностроении.	
35.Композиционные материалы, их свойства, способы получения, область применения	(5)141-150 (1)252-285;(4)152-154

3 ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №1

1. Материаловедение как наука .Строение материалов.
2. Железоуглеродистые сплавы, их получение.
3. Дефекты кристаллических решеток.
4. Понятие об аллотропии.
5. Кристаллизация и её виды.
6. Механические свойства материалов.
7. Методы исследования микроструктуры материалов.
8. Классификация и маркировка сталей.
9. Классификация и маркировка чугунов .
10. Испытание долговечности металлов на усталость.
11. Испытание долговечности металлов на ползучесть.
12. Тибологические испытания металлов (испытания на износ, износостойкость).
13. Испытания металлов на трещиностойкость. Коэффициент интенсивности напряжений.
14. Испытания металлов на вязкость разрушения.
15. Неразрушающие методы контроля качества заготовок иготовых изделий.
16. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
17. Механические смеси компонентов сплавов.
18. Химические соединения компонентов сплавов.
19. Твёрдые растворы компонентов сплавов.
20. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
21. Диффузия и структура сплавов.
22. Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения
23. Структура сплавов.
24. Упрочнение сталей и сплавов дисперсными частицами.
25. Диаграммы состояния (фазового равновесия) сплавов.
26. Условия и методика построения диаграмм состояния сплавов.
27. Диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов.
28. Теория сплавов.
29. Коррозия металлов и меры борьбы с ней.
30. Диаграмма состояния сплавов, испытывающих полиморфные превращения.
31. Задача.
 - 1.Диаграмма железо-цементит. Общий вид, линии, фазы. Основные составляющие структуры.
 - 2.Построить график фазовых превращений в сплаве в координатах «температура-время» с учетом условий, приведенных в таблице, согласно вашему варианту:

Вариант	Содержание углерода (С) в сплаве, %	Условия температурных изменений
1	0,5	Нагрев
2	0,8	Охлаждение
3	1,2	Охлаждение
4	2,5	Нагрев
5	0,4	Нагрев
6	4,5	Охлаждение
7	3,0	Нагрев
8	1,0	Охлаждение
9	0,3	Охлаждение
10	5,5	Нагрев
11	1,3	Охлаждение
12	0,7	Нагрев
13	0,45	Нагрев
14	4,3	Нагрев
15	3,7	Охлаждение

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №2

1. Поверхностная закалка.
2. Классификация видов термической обработки стали.
3. Изотермическое превращение аустенита.
4. Цементация как вид ХТО.
5. Диаграмма изотермического превращения аустенита.
6. Химико-термическая обработка. Сущность, виды.
7. Закалка стали.
8. Основы теории термической обработки.
9. Азотирование как вид ХТО.
10. Превращения при отпуске закаленной стали.
11. Виды термической обработки стали.
12. Диффузионная металлизация стали.
13. Отжиг стали 1 рода.
14. Отжиг стали 2 рода.
15. Термоциклическая закалка.
16. Легированные стали, их классификация. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
17. Медь и сплавы на её основе.
18. Быстрорежущие стали.
19. Улучшаемые стали.
20. Высокопрочные стали.

21. Рессорно-пружинные стали.
22. Цементуемые стали. Подшипниковые стали.
23. Металлопласты и пластмассы с армирующими наполнителями.
24. Износостойкие стали. Классификация и виды изнашивания.
25. Стали и сплавы для режущего инструмента. Основные требования, предъявляемые к сталям.
26. Металлокерамические твердые сплавы.
27. Стали для измерительного инструмента. Антифрикционные сплавы.
28. Алюминий и сплавы на его основе.
29. Углеродистые стали, их классификация. Влияние примесей на свойства стали.
30. Пластмассы, техническая резина, полимерные материалы.
31. Задача.

Подобрать материал для изготовления детали, соответствующей согласно вашему варианту, обосновать выбор, назначить режим её термообработки, указать микроструктуру сплава после т.о.:

Вариант №1.Штангенциркуль.

Вариант №2.Штамп холодного деформирования, простой формы, небольшого сечения.

Вариант №3.Рессора.

Вариант №4.Вал, работающий на истирание в условиях ударных нагрузок.

Вариант №5.Втулка, работающая в условиях малых нагрузок.

Вариант №6.Кольцо подшипника небольшого сечения.

Вариант №7.Вал, работающий в условиях высоких нагрузок.

Вариант №8.Пружина.

Вариант №9.Валик, работающий на износ при истирании.

Вариант №10.Кольцо подшипника прокатного стана.

Вариант №12.Зубчатое колесо, работающее в условиях средних нагрузок.

Вариант №13.Тяжелонагруженный штамп.

Вариант №14.Колибр-скоба.

Вариант №15.Фреза, работающая в условиях высоких скоростей.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №1.

Ответ на вопрос №1 включает в себя знания теоретических основ предмета. Изложение материала должно быть четким, обстоятельным, с обязательным выводом по теме.

Ответ на вопрос №2 включает в себя умение построения диаграмм для конкретных случаев, их описания и анализа. Все представленные диаграммы выполнять карандашом.

Ответ на вопрос №3 включает в себя построение и описание диаграммы состояния системы железо- цементит. Для удобства изображения и прочтения информации, рекомендуется располагать диаграмму на отдельной странице.

Для построения графика фазовых превращений в заданном сплаве необходимо:

- 1.Вычертить участок диаграммы железо-цементит(стальной или чугунный).
- 2.Нанести на него исследуемый сплав в виде вертикальной линии, соответствующей концентрации заданного сплава.
- 3.Зафиксировать и обозначить критические точки – точки пересечения линии сплава с линиями диаграммы.
- 4.Рядом (на одном уровне с диаграммой) начертить оси графика в координатах «температура – время».
- 5.В область графика пунктиром с диаграммы перенести критические точки, по которым с учетом факторов нагрева или охлаждения строятся кривые плавления или кристаллизации.
- 6.На графике указать фазовые состояния сплава и все превращения в критических точках.

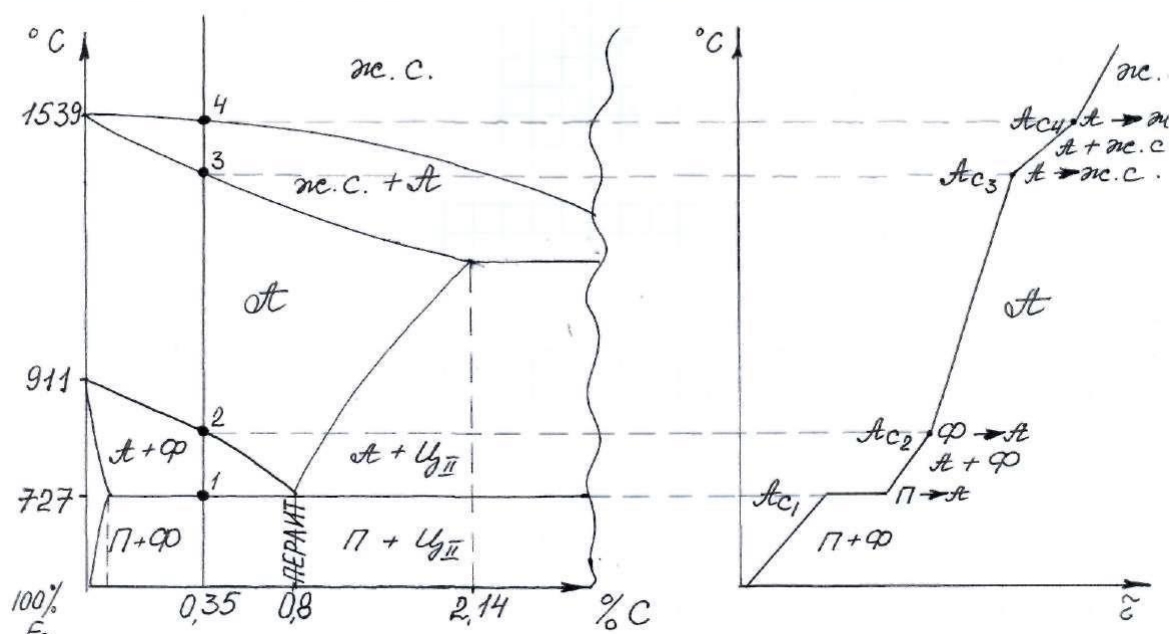
В ходе построения графика следует помнить, что эвтектоидные и эвтектические превращения в сплавах всегда показываются площадкой. Критические точки обозначаются буквой **А** и индексом, соответствующим условиям воздействия на сплав (нагрев или охлаждение).

Например: Построить график фазовых превращений в сплаве сталь 35 в координатах «температура-время» с учетом условий нагрева.

Ответ: Сталь 35- сталь углеродистая конструкционная качественная с содержанием углерода приблизительно 0,35 %, является доэвтектоидной.

Стальной участок диаграммы
(плавления)
«железо- цементит»

График нагрева
стали 35



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №2.

Ответы на вопросы №1; 2 включают в себя знания теоретических основ предмета. Изложение материала должно быть четким, обстоятельным, с обязательными примерами и выводами по темам.

Ответ на вопрос №3 включает в себя выбор и обоснование выбора материала для изготовления изделия, указанного в задании с учетом условий эксплуатации. Например: подобрать материал для изготовления сверла,

работающего при низких скоростях резания, назначить режим термообработки, указать микроструктуру после т.о.

Вариант ответа:

Сверло – это режущий инструмент, который должен обладать высокими: твердостью, прочностью, износостойкостью, теплостойкостью в условиях низких скоростей резания. Такие свойства изделия обеспечит сталь 9ХС, которая в соответствии с ГОСТ 5950-73 обладает теплостойкостью 320°C, что делает возможным использование данного материала при оптимальном соотношении свойств и цены. Для получения выше указанных свойств инструмента назначается термическая обработка: закалка (получение максимально возможного показателя твердости- структуры мартенсита закалки (M_0)) и низкий отпуск (снятие внутренних напряжений, образованных в результате закалки). Таким образом, режим термообработки будет следующим:

$$T.O. = Z. + H.O.$$

1. 9ХС - сталь легированная инструментальная качественная с содержанием углерода 0,9%, хрома приблизительно 1%, кремния приблизительно 1%. Сталь является заэвтектоидной, поэтому температура под закалку рассчитывается по формуле:

$$T_3 = A_{c1} + (30^\circ \dots 50^\circ), ^\circ C = 727^\circ + (30^\circ \dots 50^\circ) = 780^\circ C.$$

Сталь 9ХС является легированной, поэтому выбираем закалочную среду – масло.

$$Z \text{ с } 780^\circ C \downarrow \text{ в масло} = M_3 \quad 65 \text{ HRC};$$

$$2. H.O. \text{ с } 180^\circ C - 200^\circ C \downarrow \text{ на воздухе} = M_3 \rightarrow M_0 \quad 62 \text{ HRC}.$$

Структура сплава после термообработки – мартенсит отпуска (M_0).

Ответ окончен.

5 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основные источники:

1. Двоеглазов, Г.А. Материаловедение :учебник/Г.А.Двоеглазов.-Ростов н/Д:Феникс,2015.-445с.-(Среднее профессиональное образование).

Дополнительные источники:

- 1 Марочник сталей и сплавов [Текст]:. 3 – е изд./стероетип./А.С. Зубченко, М.М. Колосов, Ю.В. Каширский и др. Под общей ред. А.С. Зубченко – М.: Машиностроение, 2013. – 784с.
- 2 Серебряницкий, П.П. Краткий справочник технолога – машиностроителя [Текст]: СПб.: Политехника, 2007. – 951с.
- 3 Слесарчук, В.А. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Слесарчук. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 392 с. — 978-985-503-499-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67649.html>
- 4 Солнцев, Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 783 с.
- 5 Машиностроение; Сборник стандартов (ГОСТ и ГОСТ Р) [Электронный ресурс]. – М.: ООО «БПМ – ПР»,. – 1CD – диск.
- 6 Вестник машиностроения [Текст]: науч. – техн. И произв. Журн./ Учредитель: А.И. Савкин. – М.: ООО Изд – во «Инновационное машиностроение», 2017 – 2018
- 7 Наука и жизнь [Текст]: науч. – попул. Журн./Учредитель: Авт.некоммерческая орг. Редакция журнала «Наука и жизнь». – М., 2014 – 2018.
- 8 Техника – молодежи [Текст]: науч. – попул. Журн./Учредитель: ЗАО «Корпорация ВЕСТ». – М., 2014 – 2018.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Качковский Юрий Валентинович,
Заведующий методическим кабинетом

31.07.24 16:36
(MSK)

Простая подпись

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Савельева Ольга Викторовна,
Зам. директора РССК «РГРТУ» по УР

31.07.24 16:41
(MSK)

Простая подпись

УТВЕРЖДЕНО

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Цинарева Тамара Алтыбаевна,
Директор РССК «РГРТУ»

31.07.24 17:15
(MSK)

Простая подпись