

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**  
по дисциплине  
**ОП.03 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**  
заочной формы обучения

**РАССМОТРЕНО:**

на заседании цикловой  
методической комиссии

Протокол № 5 от 14 мая 2018 г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ О.Б. Рыбина

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

по дисциплине

**ОП.03 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

**заочной формы обучения**

**Организация-разработчик:** ОГБПОУ ШТК

**Разработчики:** Угаров С.Э. - преподаватель учебных дисциплин общепрофессионального цикла и междисциплинарных курсов профессиональных модулей первой квалификационной категории

## 1. Общие положения

Методические рекомендации и тематика домашней контрольной работы предназначены для обучающихся по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

В соответствии с учебным планом обучающиеся I курса заочной формы обучения выполняют домашнюю контрольную работу по дисциплине ОП. 03 Материаловедение. Выполнение и защита домашней контрольной работы является одной из форм контроля знаний, важным этапом подготовки к будущей практической деятельности, способствует систематизации и закреплению знаний обучающихся по специальности при решении конкретных профессиональных задач, а также выясняет уровень подготовки обучающегося к самостоятельной работе в сфере профессиональной деятельности, обеспечивает комплексную оценку готовности обучающегося к выполнению видов трудовой деятельности, с применением освоенных общих и профессиональных компетенций.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования, утвержденным Приказом Минобрнауки РФ № 1564 от 09.12.2016г. и Профессиональным стандартом "Слесарь по ремонту сельскохозяйственных машин и оборудования" утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2014 г. N 619н область профессиональной деятельности обучающихся - 13 Сельское хозяйство (в сфере использования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства)

Результатом освоения программы дисциплины является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности:

**Ремонт машин и оборудования для сельского хозяйства, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями и трудовыми функциями:**

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять монтаж, сборку, регулирование и обкатку сельскохозяйственной техники в соответствии с эксплуатационными документами, а также оформление документации о приемке новой техники
ПК 1.2	Выполнять регулировку узлов, систем и механизмов двигателя и приборов электрооборудования в соответствии с правилами эксплуатации
ПК 1.4	Выполнять настройку и регулировку почвообрабатывающих, посевных, посадочных и уборочных машин, а также машин для внесения удобрений, средств защиты растений и ухода за сельскохозяйственными культурами для выполнения технологических операций в соответствии с технологическими картами
ПК 1.5	Выполнять настройку и регулировку машин и оборудования для обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик
ПК 1.6	Выполнять настройку и регулировку рабочего и вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей в соответствии требованиями к выполнению технологических операций
ПК 3.1	Проводить диагностирование неисправностей сельскохозяйственных машин и механизмов и другого инженерно-технологического оборудования в соответствии с графиком проведения технических обслуживаний и ремонтов
ПК 3.2	Определять способы ремонта сельскохозяйственной техники в соответствии с ее техническим состоянием
ПК 3.4	Подбирать материалы, узлы и агрегаты, необходимые для проведения ремонта
ПК 3.5	Осуществлять восстановление работоспособности или замену детали/узла сельскохозяйственной техники в соответствии с технологической картой
ПК 3.6	Использовать расходные, горюче-смазочные материалы и технические жидкости, инструмент, оборудование, средства индивидуальной защиты, необходимые для выполнения работ
ПК 3.7	Выполнять регулировку, испытание, обкатку отремонтированной сельскохозяйственной техники в соответствии с регламентами
ПК 3.8	Выполнять консервацию и постановку на хранение сельскохозяйственной техники в соответствии с регламентами
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

## **В результате изучения данной дисциплины студент должен:**

### **уметь:**

- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации сельскохозяйственной техники;
- выбирать способы соединения материалов и деталей;
- назначать способы и режимы упрочения деталей и способы их восстановления при ремонте сельскохозяйственной техники исходя из их эксплуатационного назначения;
- обрабатывать детали из основных материалов;
- проводить расчеты режимов резания.

### **знать:**

- строение и свойства машиностроительных материалов;
- методы оценки свойств машиностроительных материалов;
- области применения материалов;
- классификацию и маркировку основных материалов, применяемых для изготовления деталей сельскохозяйственной техники и ремонта;
- методы защиты от коррозии сельскохозяйственной техники и ее деталей;
- способы обработки материалов;
- инструменты и станки для обработки металлов резанием, методику расчета режимов резания;
- инструменты для слесарных работ.

Данное методическое пособие составлено для выполнения студентами заочного отделения домашней контрольной работы в межсессионный период. Это пособие включает в себя перечни теоретических вопросов. К пособию приложены: план- график самостоятельной работы студентов, таблица распределения контрольных вопросов.

При подготовке к работе студент заочного отделения должен изучить соответствующий теоретический материал. Результатом готовности студента к сдаче лабораторно - экзаменационной сессии должна являться выполненная и положительно оцененная контрольная работа. Контрольная работа должна быть выполнена в строгом соответствии с шифром студента. Основной формой учебной работы студента – заочника является самостоятельная работа в межсессионный период. Она составляет около 80% доли в общем объеме учебного времени. Поэтому от организации самостоятельной работы студента зависит его качественная подготовка. Для эффективной подготовки и выполнения контрольной работы студенту заочного отделения необходимо:

Подобрать учебную литературу;

Организовать изучение тем программы;

Проработать учебную литературу и составить конспекты по темам;

Выполнить контрольную работу в соответствии с предъявляемыми требованиями и предоставить ее в заочное отделение.

При определении вопросов и заданий для контрольной работы студенты должны использовать приложение. На пересечении предпоследней и последней цифры шифра указаны необходимые задания.

Контрольная работа может быть зачтена, не зачтена или оценена дифференциально по усмотрению преподавателя. В том случае, если работа студента не зачтена, она должна быть возвращена с замечаниями преподавателя на доработку студенту. Выполненная контрольная работа студентами заочного отделения свидетельствует о степени подготовки их к очередной лабораторно- экзаменационной сессии.



## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Тема 03.1.1. Строение и свойства машиностроительных материалов**

Классификация металлов. Атомно–кристаллическое строение металлов. Анизотропность и ее значение в технике. Аллотропические превращения в металлах. Плавление и кристаллизация металлов и сплавов. Механические, физические, химические, технологические свойства металлов. Понятие о сплаве, компоненте. Типы сплавов: механические смеси, твердые растворы, химические соединения. Зависимость свойств сплавов от их состава и строения. Диаграммы IIIIV типа.

### **Тема 03.1.2. Сплавы железа с углеродом.**

Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Виды чугунов, их классификация, маркировка и область применения. Углеродистые стали и их свойства. Классификация, маркировка и область применения углеродистых сталей. Легированные стали. Классификация, маркировка и область применения легированных сталей.

### **Тема 03.1.3. Обработка деталей из основных материалов**

Способы обработки материалов. Основы термической обработки металлов. Классификация видов термической обработки металлов. Превращения при нагревании и охлаждении стали. Химико-термическая обработка металлов: цементация, азотирование, цианирование и хромирование.

### **Тема 03.1.4. Цветные металлы и сплавы**

Сплавы цветных металлов: сплавы на медной основе, сплавы на основе алюминия и титана. Маркировка, свойства и применение.

### **Тема 03.1.5. Методы защиты от коррозии сельскохозяйственной техники и ее деталей**

Виды коррозии и способы защиты металлов. Требования к качеству обработки деталей. Виды износа деталей и узлов

## **Раздел 03.2. Неметаллические материалы**

### **Тема 03.2.1. Пластмассы, антифрикционные, композитные материалы**

Виды пластмасс: термореактивные и термопластичные пластмассы. Способы переработки пластмасс и их области применения в автомобилестроении и ремонтном производстве. Характеристика и область применения антифрикционных материалов. Композитные материалы. Применение, область применения

### **Тема 03.2.2. Автомобильные эксплуатационные материалы**

Автомобильные бензины и дизельные топлива. Характеристика и классификация автомобильных топлив. Автомобильные масла. Классификация и применение автомобильных масел. Автомобильные специальные жидкости. Классификация и применение специальных жидкостей.

### **Тема 03.2.3. Обивочные, прокладочные, уплотнительные и электроизоляционные материалы**

Назначение и область применения обивочных материалов. Классификация обивочных материалов. Назначение и область применения прокладочных и уплотнительных материалов. Классификация прокладочных и уплотнительных материалов. Назначение и область применения электроизоляционных материалов. Классификация электроизоляционных материалов

### **Тема 03.2.4. Резиновые материалы**

Каучук строение, свойства, область применения. Свойства резины, основные компоненты резины. Физико-механические свойства резины. Изменение свойств резины в процессе старения, от температуры, от контакта с жидкостями. Организация экономного использования автомобильных шин. Увеличение срока службы шин за счет своевременного и качественного ремонта

### **Тема 03.2.5. Лакокрасочные материалы**

Назначение лакокрасочных материалов. Компоненты лакокрасочных материалов. Требования к лакокрасочным материалам. Маркировка, способы приготовления красок и нанесение их на поверхности.

## **Раздел 03.3. Обработка деталей на металлорежущих станках**

### **Тема 03.3.1. Способы обработки материалов**

Виды и способы обработки материалов. Инструменты для выполнения слесарных работ. Оборудование и инструменты для механической обработки металлов. Выбор режимов резания.

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### Основные источники:

1. Вологжанина С.А., Иголкин А.Ф. «Материаловедение», учебник для студ. Учреждений сред. проф. Образования – М.:Издательский центр «Академия», 2017. – 496с.
2. Солнцев Ю.П., Вологжанина С.А., Иголкин А.Ф. «Материаловедение», учебник для студ. Учреждений сред. проф. Образования – М.:Издательский центр «Академия», 2017.

### Дополнительные источники:

1. Адаскин А. М. Материаловедение (металлообработка): учебное пособие/ А. М. Адаскин, В. М. Зуев. – М.: ОИЦ «Академия», 2014. – 288 с.
2. Основы материаловедения (металлообработка): учебное пособие / под ред. В. Н. Заплатина. – М.: ОИЦ «Академия», 2013. – 272 с.
3. Рогов, В. А. Современные машиностроительные материалы и заготовки: учебное пособие/ В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. – М.: ОИЦ «Академия», 2013. – 336 с.
4. Черепашин А.А., Материаловедение: учебник/ А.А. Черепашин. – М.: ОИЦ «Академия», 2014. – 320 с.
5. Справочное пособие по материаловедению (металлообработка): учебное пособие для нач. проф. образования / под ред. В. Н. Заплатина. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 224 с.
6. Лабораторный практикум по материаловедению в машиностроении и металлообработке/ под ред. В. Н. Заплатина. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 240 с.

### Интернет- ресурсы:

1. Периодика по машиностроению и металлообработке. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com)
2. Научно-технический журнал «Новости материаловедения. Наука и техника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://materialsnews.ru/>
3. Всероссийский научный журнал «Механика композиционными материалами и конструкций» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mkmk.ras.ru/>

## ТРЕБОВАНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методическое руководство к выполнению контрольной работы:

- определите цель написания контрольной работы; составьте план контрольной работы;
- при чтении литературы выделите основные идеи и положения, доказательства, аргументы и выводы, чтобы затем сосредоточить на них внимание;
- проанализируйте собранный материал, продумайте и сделайте обобщенные выводы; выполните теоретическую, графическую и практическую части работы;
- оформите контрольную работу.

Структура контрольной работы:

1. титульный лист;
2. содержание с указанием страниц;
3. ответы на задания (вопросы, задачи, тестовые задания);
4. список используемых источников.

Материал контрольной работы должен быть содержательным, логичным, аргументированным, обоснованным, в основном, на использовании законодательных и нормативных документах. Объем контрольной работы не должен превышать 20 страниц машинописного текста. Текст контрольной работы должен выполняться на белой бумаге формата А4, на одной стороне листа. Печать текста должна осуществляться на компьютере.

1. Параметры страницы: верхнее поле – 10 мм, нижнее поле – 10 мм, левое поле – 25 мм, правое поле – 10 мм. Во избежание трудностей последующего форматирования параметры страницы необходимо задавать до начала набора текста.

3. Текст набирается в редакторе Word для Windows шрифтом TimesNewRoman, прямым (не курсивом), чёрного цвета. Формат текста выравнивается по ширине страницы, с абзацного отступа 1,25 см. Размеры шрифта – 14 пт, межстрочный интервал – 1,5.
4. Нумерация страниц должна быть сквозной для текста и приложений, начинаться с титульного листа, но проставляться с листа введения, в правом нижнем углу арабскими цифрами без точки.
5. Текст контрольной работы при необходимости разбивается на пункты и подпункты.
6. Названия пунктов и подпунктов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной) и помещаются с абзацного отступа.
7. Расстояние между заголовком и текстом – 2 компьютерных одинарных интервала. Расстояние между последней строкой текста и последующим названием раздела (подраздела) должно быть равно двум компьютерным одинарным интервалам.
8. Термины и определения должны быть едиными во всей контрольной работе.
9. Каждое задание должно выполняться с нового листа.
10. Список используемых источников составляется в строго алфавитном порядке. Выходные данные источника (издательство, год издания, количество страниц) указываются в обязательном порядке. Сначала указываются законодательные акты, затем нормативные акты, далее – документы рекомендательного характера. После завершения перечня законодательно-нормативных актов указываются учебные издания, имеющие авторов, в алфавитном порядке (по фамилии автора), затем – учебные издания и пособия, не имеющие авторов, в алфавитном порядке (по названию издания). Последними в списке используемых источников указываются статьи из периодических изданий и размещенные на Интернет-сайтах. При этом сначала указывается название статьи, затем автор статьи. Обязательно указывается название и номер периодического издания или адрес сайта. Статьи размещаются в алфавитном порядке (по названию статьи). Количество используемых источников не должно быть менее 5.

Выбор варианта контрольной работы:

**Вариант контрольной работы определяется последней цифрой личного шифра студента (последний номер зачетной книжки). В случае окончания шифра на «0» выбирается 10 вариант.**

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка «3» ставится, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.



*Оформление титульного листа контрольной работы:*

Департамент образования Ивановской области  
областное государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
**«Шуйский технологический колледж»**

155901 г. Шуя, Ивановская обл., Учебный городок, 1



(49351) 4-70-81



[www.prof4.ru](http://www.prof4.ru)



[liceyshuya@mail.ru](mailto:liceyshuya@mail.ru)

---

Домашняя контрольная работа

по дисциплине ОП.03 Материаловедение

студента заочной формы обучения

группы .....

по специальности: 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

Петрова Петра Петровича

Шифр 0289

преподаватель: Семенова Ольга Сергеевна

Дата: 12.12.2018

Подпись: \_\_\_\_\_

## ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ПО КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

### Вариант 1

1. Дайте определение твердости материалов. Укажите, какими методами в современной технике измеряют твердость материалов. Опишите эти методы и укажите область их применения.
2. Вычертите равновесную диаграмму состояния «железо – цементит» и укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы.  
Постройте кривую равновесного охлаждения в интервале температур от 1600 до 20 °С для сплава, содержащего 0,6 % углерода и опишите превракомнатной температуре и как он называется?  
Выберите для данного сплава любую температуру в двухфазной области диаграммы и определите при этой температуре количественное соотношение фаз и процентное содержание углерода в этих фазах.
3. С помощью равновесной диаграммы состояния «железо – цементит» выберите способ термообработки, устраняющей цементную сетку в заэвтектоидной стали. Обоснуйте выбор режима и опишите превращения, происходящие в стали при этом способе термообработки.

### Вариант 2

1. Опишите физическую сущность и механизм кристаллизации жидкого металла. Укажите влияние термодинамических факторов на этот процесс. Покажите, как влияет степень переохлаждения относительно температуры плавления на стадии процесса кристаллизации и на размер зерна металла.
2. Вычертите равновесную диаграмму состояния «железо – цементит» и укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы.  
Постройте кривую равновесного охлаждения в интервале температур от 1600 до 20 °С для сплава, содержащего 1,3 % углерода, и опишите превращения, происходящие при этом в сплаве. Какова структура сплава при комнатной температуре и как он называется?  
Выберите для данного сплава любую температуру в двухфазной области диаграммы и определите при этой температуре количественное соотношение фаз и процентное содержание углерода в этих фазах.
3. С помощью равновесной диаграммы состояния «железо – цементит» определите температуру полной и неполной закалки стали марки 45 и опишите структуру и свойства этой стали после данных видов термообработки.

### Вариант 3

1. Как изменяются структура и свойства сталей марок 40 и У12 в результате закалки с температур нагрева 750 и 850 °С? С применением равновесной диаграммы состояния «железо – цементит» объясните сущность этих процессов и выберите оптимальный режим нагрева при закалке этих сталей.
2. Вычертите равновесную диаграмму состояния «железо – цементит» и укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы.  
Постройте кривую равновесного охлаждения в интервале температур от 1600 до 20 °С для сплава, содержащего 0,8 % углерода, и опишите превращения, происходящие при этом в сплаве. Какова структура сплава при комнатной температуре и как он называется?  
Выберите для данного сплава любую температуру в двухфазной области диаграммы и определите при этой температуре количественное соотношение фаз и процентное содержание углерода в этих фазах.
3. Для изготовления фрезы выбрана сталь марки Р6М5. Укажите химический состав и группу этой стали по назначению. Выберите и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки. Объясните влияние легирующих элементов на превращения, происходящие при термообработке данной стали. Опишите микроструктуру и укажите главные свойства стали после упрочняющей термообработки.

### Вариант 4

1. Как изменяются механические свойства холоднодеформированного металла при нагреве? Опишите, какие процессы при этом происходят.

2. Вычертите равновесную диаграмму состояния «железо – цементит» и укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы.

Постройте кривую равновесного охлаждения в интервале температур от 1600 до 20 °С для сплава, содержащего 2,5 % углерода, и опишите превращения, происходящие при этом в сплаве. Какова структура сплава при комнатной температуре и как он называется?

Выберите для данного сплава любую температуру в двухфазной области диаграммы и определите при этой температуре количественное соотношение фаз и процентное содержание углерода в этих фазах.

3. Для изготовления разверток выбрана сталь марки ХВСГ. Укажите ее химический состав и определите группу стали по ее назначению. Назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки. Опишите микроструктуру и свойства разверток после этой термообработки.

#### Вариант 5

1. Как и почему изменяется плотность дислокаций в процессе пластической деформации? Опишите, как влияет изменение плотности дислокаций на механические свойства металлов.

2. Вычертите равновесную диаграмму состояния «железо – цементит» и укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы.

Постройте кривую равновесного охлаждения в интервале температур от 1600 до 20 °С для сплава, содержащего 4,3 % углерода, и опишите превращения, происходящие при этом в сплаве. Какова структура сплава при комнатной температуре и как он называется?

Выберите для данного сплава любую температуру в двухфазной области диаграммы и определите при этой температуре количественное соотношение фаз и процентное содержание углерода в этих фазах.

3. Изложите основы технологии упрочняющей термообработки алюминиевых деформируемых сплавов типа Д1, Д16, Д18, ВД17 и др. Укажите их химический состав, сущность операций термической обработки, структуру, свойства и область применения.

#### Вариант 6

1. Для изготовления пружины выбрана сталь марки 60С2ХФА. Укажите химический состав этой стали, назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки. Объясните влияние легирующих элементов на превращения, происходящие при термообработке этой стали. Опишите структуру и свойства пружины после термической обработки.

2. Вычертите равновесную диаграмму состояния «железо – цементит» и укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы.

Постройте кривую равновесного охлаждения в интервале температур от 1600 до 20 °С для сплава, содержащего 5 % углерода, и опишите превращения, происходящие при этом в сплаве. Какова структура сплава при комнатной температуре и как он называется?

Выберите для данного сплава любую температуру в двухфазной области диаграммы и определите при этой температуре количественное соотношение фаз и процентное содержание углерода в этих фазах.

3. Для изготовления мембран используется бронза марки БрБ2,5.

Расшифруйте ее химический состав, опишите микроструктуру и укажите термическую обработку, позволяющую получать высокие упругие свойства.

#### Вариант 7

1. Вычертите диаграмму изотермического распада переохлажденного аустенита стали марки У8. Нанесите на нее кривые охлаждения этой стали при обычной, ступенчатой и изотермической закалке. Каковы преимущества и недостатки каждого из этих способов закалки?

2. Вычертите равновесную диаграмму состояния «железо – цементит» и укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы

Постройте кривую равновесного охлаждения в интервале температур от 1600 до 20 °С для сплава, содержащего 0,5 % углерода, и опишите превращения, происходящие при этом в сплаве. Какова структура сплава при комнатной температуре и как он называется?

Выберите для данного сплава любую температуру в двухфазной области диаграммы и определите при этой температуре количественное соотношение фаз и процентное содержание углерода в этих фазах.

3. Опишите термопластичные пластмассы. Укажите особенности их структуры и технологии изготовления деталей, достоинства, недостатки и область применения.

#### Вариант 8

1. Для изготовления штампов горячего деформирования выбрана сталь марки 5ХНМ. Укажите ее химическому составу, назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки. Объясните влияние легирующих элементов на превращения, происходящие при термообработке этой стали. Опишите микроструктуру и свойства штампов после термообработки.

2. Вычертите равновесную диаграмму состояния «железо – цементит» и укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы.

Постройте кривую равновесного охлаждения в интервале температур от 1600 до 20 °С для сплава, содержащего 0,8 % углерода, и опишите превращения, происходящие при этом в сплаве. Какова структура сплава при комнатной температуре и как он называется?

Выберите для данного сплава любую температуру в двухфазной области диаграммы и определите при этой температуре количественное соотношение фаз и процентное содержание углерода в этих фазах.

3. Зубчатые колеса после термической и химико-термической обработки должны иметь износостойкий твердый поверхностный слой при вязкой сердцевине. Для их изготовления выбрана сталь марки 12Х2Н4А. Определите химический состав и группу стали по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической и химико-термической обработки. Объясните влияние легирующих элементов на процессы, происходящие при термообработке стали. Укажите микроструктуру и свойства стали, полученные после полного цикла изготовления детали.

#### Вариант 9

1. Объясните, как влияют модификаторы различных типов на структуру литого металла.

2. Вычертите равновесную диаграмму состояния «железо – цементит» и укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы.

Постройте кривую равновесного охлаждения в интервале температур от 1600 до 20 °С для сплава, содержащего 1,4 % углерода, и опишите превращения, происходящие при этом в сплаве. Какова структура сплава при комнатной температуре и как он называется?

Выберите для данного сплава любую температуру в двухфазной области диаграммы и определите при этой температуре количественное соотношение фаз и процентное содержание углерода в этих фазах.

3. Для изготовления деталей путем глубокой вытяжки применяют латунь марки Л68. Укажите состав и опишите структуру сплава. Назначьте режим термической обработки, проводимой между отдельными операциями вытяжки, и обоснуйте его выбор. Приведите характеристики механических свойств сплава.

#### Вариант 10

1. Вычертите графики отжига чугунов заготовок на ферритный и перлитный ковкий чугун. Укажите изменения структуры, происходящие при этих видах отжига и укажите характеристики механических свойств, получаемых при этом.

2. Вычертите равновесную диаграмму состояния «железо – цементит» и укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы.

Постройте кривую равновесного охлаждения в интервале температур от 1600 до 20 °С для сплава, содержащего 2,7 % углерода, и опишите превращения, происходящие при этом в сплаве. Какова структура сплава при комнатной температуре и как он называется?

Выберите для данного сплава любую температуру в двухфазной области диаграммы и определите при этой температуре количественное соотношение фаз и процентное содержание углерода в этих фазах.

3. Для обшивки летательных аппаратов применили сплав марки ВТ6. Расшифруйте состав сплава, назначьте режим упрочняющей термообработки и укажите структуру, получаемую при этом.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

- 1) Физические и механические свойства металлов.
- 2) Технологические свойства металлов.
- 3) Определение твёрдости металлов, виды и сущность процессов.
- 4) Основные понятия о металлургическом производстве.
- 5) Серые, высокопрочные и ковкие чугуны. Структура, свойства, маркировка.
- 6) Центробежное литье. Специальные чугуны, назначение, маркировка.
- 7) Прокатка, прессование и волочение.
- 8) Ковка металлов. Оборудование для ковки.
- 9) Штамповка металлов, виды, оборудование для штамповки.
- 10) Основные свойства металлов. Основы теории коррозии металлов.
- 11) Основные виды отжига, их назначение, режимы проведения.
- 12) Способы заковки сталей, режимы проведения и закалочные среды.
- 13) Способы поверхностной заковки стали.
- 14) Дефекты термообработки, способы их устранения.
- 15) Химико-термическая обработка стали.
- 16) Виды сплавов. Характеристика металлических сплавов.
- 17) Классификация и маркировка углеродистых сталей.
- 18) Конструкционные и инструментальные углеродистые стали.
- 19) Углеродистые стали специального назначения.
- 20) Влияние легирующих элементов на свойства сталей.
- 21) Общие сведения об обработке металлов резанием.
- 22) Классификация и маркировка легированных сталей.
- 23) Литье под давлением. Область применения.
- 24) Классификация чугунов, маркировка, свойства.
- 25) Виды, классификация, маркировка медных сплавов.
- 26) Классификация углеродистых сталей. Влияние примесей на свойства сталей.
- 27) Конструкционные и инструментальные углеродистые стали.
- 28) Виды термообработки стали, назначение, технология выполнения.
- 29) Горячая объемная и холодная листовая штамповка.
- 30) Термическая обработка стали. Отжиг и нормализация.
- 31) Закалка и отпуск стали.
- 32) Обработка металлов давлением. Ковка и штамповка.
- 33) Способы заковки сталей, режимы проведения и закалочные среды.
- 34) Конструкционные и инструментальные углеродистые стали.
- 35) Влияние легирующих элементов на свойства сталей.
- 36) Абразивные материалы и инструмент на их основе.
- 37) Сущность газовой сварки и резки металлов, оборудование.
- 38) Методы защиты изделий от коррозии. Виды покрытий.
- 39) Сущность и виды электродуговой сварки.
- 40) Виды коррозионных разрушений.
- 41) Алюминиевые сплавы. Виды, маркировка.
- 42) Медные и медно-никелевые сплавы. Классификация, свойства, маркировка.
- 43) Сущность, значение и виды сварки.
- 44) Антифрикционные сплавы, назначение, классификация, маркировка.
- 45) Виды и характеристики минеральных масел.
- 46) Прокладочные материалы.
- 47) Сущность контактной электросварки, оборудование.
- 48) Электродуговая сварка в среде защитных газов.
- 49) Пайка и наплавка металлов. Контроль пайки.
- 50) Способы нанесения металлических покрытий для защиты изделий от коррозии.
- 51) Способы предохранения металлов от коррозии.
- 52) Виды дефектов сварных швов.

- 53) Методы контроля качества сварных швов.
- 54) Виды лакокрасочных материалов.
- 55) Процесс получения резины.
- 56) Термопластичные полимеры и пластмассы определение и виды.
- 57) Термореактивные полимеры и пластмассы определение и виды.
- 58) Припои назначение, классификация, маркировка.
- 59) Термомеханическая обработка стали.
- 60) Поверхностное упрочнение стали.