

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 10.06.2026 13:11:57

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05еа7d4f32еb8d7d6b3cb96ае6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Технический институт (филиал) федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный

университет имени М.К. Аммосова» в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для программы специалитета

по дисциплине **Б1.Б.23 Материаловедение**

Специальность 21.05.04 «Горное дело»

Специализации:

**Обогащение полезных ископаемых**

**Маркшейдерское дело**

Форма обучения:

**очная**

Нерюнгри 2026

УТВЕРЖДЕНО на заседании  
выпускающей кафедры  
Горного дела  
«03» апреля 2026 г., протокол № 4  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рочев В.Ф..

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты<sup>1</sup>:

Литвиненко А.В., к.т.н., доцент кафедры ГД \_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация

подпись

Рочев В.Ф., к.т.н., доцент кафедры ГД \_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация

подпись

СОСТАВИТЕЛЬ (И):

Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры ГД \_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация

подпись

**Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций):**

ОПК-18

-способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов.

ОПК-18.1

-имеет четкое представление об основных профессиональных задачах и способах их решения;

ОПК-18.2

-понимает цели постановки профессиональных задач, планирования научно-исследовательской работы и выполнения исследований при решении профессиональных задач с использованием современных методов исследования, современной аппаратуры и вычислительных средств;

ОПК-18.3

-осуществляет грамотное использование современных технологий для сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных;

ОПК-18.5

-обеспечивает выбор материалов, используемых в горной промышленности в зависимости от служебного назначения изделия и условий эксплуатации;

**Паспорт фонда оценочных средств**

№	Контролируемые задания (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню освоения компетенции	Наименование оценочного средства
1	Теория строения и свойств материалов.	ОПК-18	<p><i>Должен знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механические характеристики материалов;</li> <li>- строение и свойства металлов и сплавов;</li> <li>- состояние железо-углерод.</li> </ul> <p><i>Должен уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять состояние металлов и сплавов по диаграмме железо-углерод.</li> </ul> <p><i>Должен владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципами построения диаграмм металлов и сплавов.</li> </ul>	Практические работы Контрольная работа Экзамен
2	Способы воздействия на структуру и свойства металлов и сплавов.		<p><i>Должен знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- термическую обработку металлов и сплавов;</li> <li>- способы защиты металлов и сплавов от коррозии.</li> </ul> <p><i>Должен уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в зависимости от свойств назначать способы термической обработки.</li> </ul> <p><i>Должен владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения термической обработки для различных сплавов.</li> </ul>	
3	Металлы: чугуны и стали. Композиционные		<p><i>Должен знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение и свойства чугунов и сталей;</li> <li>- строение свойства композиционных материалов.</li> </ul> <p><i>Должен уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в зависимости от строения и свойств материалов</li> </ul>	

	материалы.		применять для производственных нужд. <i>Должен владеть:</i> - навыками расшифровки марок материалов.	Экзамен
4	Неметаллические материалы		<i>Должен знать:</i> - строение и свойства неметаллических материалов. <i>Должен уметь:</i> - применять неметаллические материалы для производства. <i>Должен владеть:</i> - справочной литературой.	
	Темы №1-4		<i>Должен знать:</i> - основные, технологические и эксплуатационные свойства материалов, используемых при изготовлении горного оборудования, инструмента и конструкций; - теорию строения материалов; - структуру и свойства металлов, сплавов, неметаллических и композиционных материалов; - методы регулирования свойств материалов. <i>Должен уметь:</i> - производить выбор материалов для различных деталей машин, конструкций и инструмента; - использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий; <i>Должен владеть:</i> - первичным учетом выполненных работ при эксплуатации и ремонте горного оборудования; - навыками организации научно-исследовательских работ.	Контрольная работа Экзамен
5	Темы №1-4	ОПК-18	<i>Должен знать:</i> основные, технологические и эксплуатационные свойства материалов, используемых при изготовлении горного оборудования, инструмента и конструкций; - теорию строения материалов; - структуру и свойства металлов, сплавов, неметаллических и композиционных материалов; методы регулирования свойств материалов. <i>Должен уметь:</i> - производить выбор материалов для различных деталей машин, конструкций и инструмента; - использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий; - составлять графики работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на материалы и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными нормами. <i>Должен владеть:</i> - первичным учетом выполненных работ при эксплуатации и ремонте горного оборудования.	Практические работы  Контрольная работа Экзамен

Министерство науки и высшего Российской Федерации  
 Технический институт (филиал) федерального государственного автономного  
 образовательного учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный  
 университет имени М.К. Аммосова» в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

**Практические работы**

№	Наименование работы	Трудоемкость, ч	Формы контроля
1	Механические свойства металлов и сплавов	8	Анализ теоретического материала защита ПР
2	Диаграмма состояния железо-цементит	8	
3	Определение твердости металлов	8	
4	Термическая обработка металлов	8	
5	Микроструктура стали	8	
6	Диаграмма состояния двухкомпонентных сплавов	8	

**Критерии оценки практических работ**

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-18	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	56.
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	46
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.	36.
	Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу.	Неоценивается

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Технический институт (филиал) федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный  
университет имени М.К. Аммосова» в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

**Контрольная работа**

Вариант 1

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,6 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?
2. В чем отличие обычной закалки от ступенчатой и изотермической? Каковы преимущества и недостатки каждого из этих видов закалки?
3. В результате термической обработки рессоры должны получить высокую упругость. Для их изготовления выбрана сталь 65С2ХВА:  
а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки; в) объясните влияние легирования на структуру и свойства данной стали; г) опишите микроструктуру и свойства стали после упрочняющей обработки.
4. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) резьбовых калибров из стали У10А. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и твердость инструмента после термической обработки.
5. Опишите термопластичные пластмассы. Дайте характеристику их основных представителей. Укажите их свойства и применение.

Вариант 2

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую нагревания (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,6 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?
2. Причины возникновения внутренних напряжений при закалке, их виды. Какими способами можно предохранить изделия от образования закалочных трещин?
3. Выберите сталь для изготовления средненагруженных валов сечением до 20 мм. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и свойства сплава на всех этапах термической обработки. Каким способом можно повысить усталостную прочность валов?
4. Для изготовления штампов горячего деформирования с целью обработки конструкционных сталей перлитного класса выбрана сталь 5ХНМ: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплостойкости; б) назначьте и обоснуйте

режим упрочняющей термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

5. В качестве материала для заливки вкладышей подшипников скольжения выбран сплав АЧС-3: а) расшифруйте состав и определите группу сплава по назначению; б) зарисуйте и опишите микроструктуру; в) укажите основные требования, предъявляемые к сплавам данной группы.

#### Вариант 3

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,4 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. Детали из меди, штампованные в холодном состоянии, имели низкую пластичность. Объясните причину этого явления и укажите, каким способом можно восстановить пластичность. Назначьте режим обработки и приведите характер изменения структуры и свойств.

3. Назначьте режим термической обработки рессор (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) из стали 55СГ. Опишите структурные превращения при термической обработке и свойства после обработки. Укажите способ повышения усталостной прочности рессор.

4. Для изготовления машинных метчиков выбрана сталь Р12:

а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплостойкости; б) назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

5. Для изготовления некоторых деталей в автомобилестроении и авиастроении применяется сплав МЛ5: а) расшифруйте состав и укажите способ изготовления деталей из этого сплава; б) опишите термическую обработку и характеристики механических свойств заданного сплава.

#### Вариант 4

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую нагревания (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,4 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. При непрерывном охлаждении стали У8 получена структура троостит с мартенситом. Нанесите на диаграмму изотермического превращения аустенита кривую охлаждения, обеспечивающую получение данной структуры.

3. В результате термической обработки шестерни должны получить твердый, износоустойчивый поверхностный слой при вязкой сердцеvine. Для их изготовления выбрана сталь 18ХГТ: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим химико-термической

обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) опишите микроструктуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

4. Для изготовления режущего инструмента используются сплавы ВК4, ВК6, ВК8. Укажите состав сплавов, способ изготовления и область применения. Объясните причины высокой теплостойкости этих сплавов в сравнении с углеродистыми и быстрорежущими сталями.

5. Для изготовления ряда деталей автомобилей выбран сплав Д16: а) расшифруйте состав и определите группу сплава; б) опишите способ упрочнения этого сплава и объясните природу упрочнения; в) укажите характеристики механических свойств сплава после термической обработки.

#### Вариант 5

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,3 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости НВ550. Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращений и структуру.

3. Назначьте режим термической и химико-термической обработок шестерни из стали 20Х, обеспечивающий твердость зуба НRC 58-62. Опишите микроструктуру и свойства поверхности и сердцевины зуба после окончательной обработки.

4. Для изготовления пресс-форм выбрана сталь 3Х2В8Ф: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплостойкости; б) назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

5. Для изготовления некоторых деталей двигателя внутреннего сгорания выбран сплав АМ5(АЛ19): а) расшифруйте состав и укажите способ изготовления деталей из этого сплава; б) назначьте упрочняющую термическую обработку с указанием структур; в) охарактеризуйте механические свойства данного сплава.

#### Вариант 6

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую нагревания (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 4,6 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. С помощью диаграммы состояния железо - карбид железа определите температуру полного и неполного отжига, нормализации для стали 20. Охарактеризуйте эти виды термической обработки: опишите структурные превращения и свойства стали после каждого вида обработки, укажите применение.

3. В результате термической обработки детали машин должны получить повышенную прочность по всему сечению (твердость НВ 250-280) и износостойкость на

поверхности (HV 1000). Для их изготовления выбрана сталь 30ХМА: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим химико-термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) опишите микроструктуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

4. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) зубил из стали У8: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплостойкости; б) назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

5. Опишите полимерные термопластичные пластмассы. Дайте характеристику их основных представителей. Укажите их свойства и применение.

#### Вариант 7

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 5,0 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8, нанесите на нее кривую режима охлаждения, обеспечивающего твердость НШС 60-63. Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращений и структуру. В результате термической обработки полуоси должны получить повышенную прочность по всему сечению (твердость НВ 230-280). Для их изготовления выбрана сталь 30ХГСА: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) опишите микроструктуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

4. Выберите углеродистую сталь для изготовления сверл для обработки древесины. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства инструмента.

5. Для изготовления некоторых деталей автомобилей выбран сплав АК6: а) расшифруйте состав сплава и опишите способы изготовления и упрочнения этого сплава, объяснив природу упрочнения; б) приведите характеристики механических свойств сплава.

#### Вариант 8

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую нагревания (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,5 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. Используя диаграмму состояния железо - карбид железа и изотермическую диаграмму превращения аустенита в перлите, назначьте режим термической обработки

для углеродистой стали 40, необходимый для обеспечения твердости HB 140-160. Опишите превращения, полученную после термообработки структуру.

3. В результате термической обработки некоторые детали машин должны иметь твердый износостойчивый поверхностный слой при вязкой сердцевине. Для их изготовления выбрана сталь 15ХФ: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим химико-термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) опишите микроструктуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

4. Для изготовления молотовых штампов выбрана сталь 4Х3ВМФ:

а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплостойкости; б) назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

5. Для обшивки летательных аппаратов использован сплав ВТ6. Приведите состав сплава, режим упрочняющей термической обработки и получаемую структуру. Опишите процессы, протекающие при термической обработке, и преимущества сплава ВТ14 по сравнению с ВТ20.

#### Вариант 9

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,6 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. В хромоникелевых сталях после первичной кристаллизации слитка образовалась неоднородность по химическому составу. Объясните, почему это могло произойти. Предложите операции термической обработки, которые устранили бы этот дефект и исправили крупнозернистую структуру.

3. В результате термической обработки втулки должны получить повышенную прочность по всему сечению (твердость HB 250-280). Для их изготовления выбрана сталь 40ХГНР: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) опишите микроструктуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

4. Для изготовления матриц штампов холодной штамповки выбрана сталь Х12Ф1: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплостойкости; б) назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

5. Опишите терморезистивные пластмассы. Дайте характеристику их основных представителей. Укажите их свойства и применение.

#### Вариант 10

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую нагревания (с

применением правила фаз) для сплава, содержащего 4,0 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. Используя диаграмму изотермического превращения аустенита, объясните, почему нельзя получить в стали чисто мартенситную структуру при охлаждении ее со скоростью, меньшей критической скорости закалки?

3. Кулачки должны иметь минимальную деформацию и высокую твердость и износостойчивость поверхностного слоя (HV 750-1000). Для их изготовления выбрана сталь 38Х2МЮА: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим химико-термической обработки; в) объясните цель легирования на структуру и свойства данной стали; г) опишите микро-структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

4. Для изготовления мерительного инструмента высокого класса точности выбрана сталь ХВГ: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплостойкости; б) назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

5. В качестве материала для заливки вкладышей подшипников скольжения выбраны сплавы АЧВ-1 и АЧВ-2: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данный сплав по назначению; б) укажите микроструктуру сплава и основные требования, предъявляемые к сплавам этой группы.

#### Вариант 11

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,2 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. Изделия после правильно выполненной закалки и последующего отпуска имеют твердость более низкую, чем предусмотрено техническими условиями. Чем вызван этот дефект и как можно его исправить?

3. Назначьте режим упрочняющей термической обработки рессор из стали 65 и приведите его обоснование. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и свойства стали после термической обработки. Укажите сечение, в котором сталь может быть использована.

4. Для изготовления ножей горячей резки металла выбрана сталь 3Х3М3Ф: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплостойкости; б) назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

5. В качестве материала для заливки вкладышей подшипников скольжения выбран сплав ЦАМ10-5: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данный сплав по назначению; б) укажите микроструктуру сплава и основные требования, предъявляемые к сплавам этой группы.

## Вариант 12

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую нагревания (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,2 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. Объясните характер и природу изменения свойств металла при пластической деформации. Для каких практических целей применяется наклеп? Объясните сущность этого явления.

3. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) различных приспособлений из стали 45, которые должны иметь твердость HRC 22-25. Опишите микроструктуру и свойства стали на всех этапах термической обработки. Укажите сечение, в котором эта сталь может использоваться.

4. Для изготовления машинных метчиков выбрана сталь Р18Ф2:

а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплоустойчивости; б) назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

5. Для изготовления деталей путем глубокой вытяжки применяется латунь Л96: а) расшифруйте состав и опишите структуру сплава;

б) назначьте режим промежуточной термической обработки, применяемой между отдельными операциями вытяжки, обоснуйте выбранный режим;

в) приведите характеристику механических свойств сплава.

## Вариант 13

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,3 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. Используя диаграмму состояния железо - карбид железа и кривую изменения твердости в зависимости от температуры отпуска, назначьте для углеродистой стали 40 температуру закалки и температуру отпуска, необходимые для обеспечения твердости НВ 300.

3. Выберите марку чугуна для изготовления ответственных деталей машин (коленчатые валы, шатуны и т. п.). Укажите состав, структуру и основные механические свойства деталей из этого чугуна. Опишите технологические особенности изготовления чугуна.

4. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) зенкеров из стали Р6М5К5. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру при термической обработке. Укажите основные свойства стали.

5. Для отливок сложной конфигурации используется бронза БрОЦ4-3: а) расшифруйте состав сплава и укажите его структуру; б) назначьте режим термической обработки для снятия внутренних напряжений, возникающих после отливки.

#### Вариант 14

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую нагревания (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,3 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?
2. С помощью диаграммы состояния системы железо - карбид железа определите для стали У12 температуру нормализации, отжига и закалки. После каждого вида термической обработки укажите структуру и свойства стали.
3. Копиры должны иметь минимальную деформацию и высокую износостойчивость поверхностного слоя при твердости HV 750-1000. Для их изготовления выбрана сталь 38ХВФЮА: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим химико-термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) опишите микроструктуру и свойства стали после упрочняющей обработки.
4. Выберите сталь для изготовления метчиков, используемых для обработки конструкционных сталей перлитного класса. Назначьте режим упрочняющей термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства инструмента.
5. Опишите пластмассы с порошковым наполнителем. Дайте характеристику их основных представителей. Укажите их свойства и применение.

#### Вариант 15

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,2 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?
2. Опишите структуру и свойства стали 40 после закалки от температур 750 и 850 °С (объясните с применением диаграммы состояния железо - карбид железа). Обоснуйте оптимальный режим закалки этой стали.
3. Требуется произвести поверхностное упрочнение изделий из стали 15Г: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим химико-термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) опишите микроструктуру и свойства стали после упрочняющей обработки.
4. Для изготовления штампов горячей штамповки выбрана сталь 5Х2МНФ: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплостойкости; б) назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки; в) объясните цель

легирования данной стали; г) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

5. Для изготовления некоторых деталей автомобиля выбран сплав АК12(АЛ2): а) расшифруйте состав и укажите способ изготовления деталей из данного сплава; б) опишите технологические методы повышения механических свойств сплава; в) укажите термическую обработку для снятия напряжений.

#### Вариант 16

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую нагревания (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,5 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. Используя диаграмму состояния железо - карбид железа, обоснуйте оптимальную температуру закалки стали У12, опишите происходящие в процессе закалки превращения и получаемую структуру. Какой дополнительной обработке необходимо подвергать закаленную сталь У12 для устранения остаточного аустенита?

3. В результате термической обработки оправки должны получить повышенную прочность по всему сечению (твердость НВ 250-280). Для их изготовления выбрана сталь 40ХФА: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) опишите микроструктуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

4. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) метчиков и плашек из стали Р6М5: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплостойкости; б) назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

5. Для изготовления деталей путем глубокой вытяжки применяется латунь Л63: а) расшифруйте состав и опишите микроструктуру сплава; б) назначьте режим промежуточной термической обработки, применяемой между отдельными операциями вытяжки, обоснуйте выбранный режим; в) приведите общую характеристику механических свойств сплава.

#### Вариант 17

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,8 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. Опишите физическую сущность процесса поверхностной закалки при нагреве токами высокой частоты. Укажите достоинства и недостатки этого метода термической обработки.

3. В результате термической обработки впускные клапаны двигателей автомобилей должны получить повышенную жаропрочность (до 600-650 °С). Для их изготовления

выбрана сталь 30X13H7C2: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) опишите микроструктуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

4. Для изготовления сверл выбрана сталь Р9К5: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплостойкости; б) назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

5. Для изготовления слабонагруженных деталей выбран сплав АК9(АЛ4): а) расшифруйте состав и укажите характеристики механических свойств сплава; б) укажите способ изготовления деталей из данного сплава.

#### Вариант 18

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую нагревания (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,2 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. Для нагруженных автомобильных деталей используют чугун марки КЧ50-5. Укажите способ изготовления этого чугуна, опишите термическую обработку, структуру и свойства.

3. В результате термической обработки выпускные клапаны двигателей автомобилей должны получить повышенную жаропрочность (до 700-750 °С). Для их изготовления выбрана сталь 10X14H35T2P: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) опишите микроструктуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

4. Назначьте режим термической обработки штампов холодной штамповки из стали Х. Приведите его обоснование и опишите структуру на всех этапах термической обработки. Укажите свойства штампов. Объясните, почему из данной стали изготавливают штампы небольшого сечения.

5. Для изготовления ряда деталей самолета выбран сплав Д1: а) расшифруйте состав и укажите основные характеристики механических свойств сплава; б) опишите, каким способом производится упрочнение этого сплава, и объясните природу упрочнения.

#### Вариант 19

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 4,3 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. Углеродистая сталь У8 после одного вида термической обработки получила структуру пластинчатого перлита, а после другого -структуру зернистого перлита. Укажите, какой вид термической обработки был применен в первом и втором случаях и

какие превращения в стали обеспечили получение структуры пластинчатого либо зернистого перлита.

3. На изделиях из стали 20X2H4A требуется получить поверхностный слой высокой твердости. Проведите обоснование выбора метода химико-термической обработки, опишите его технологию и структуру изделия по сечению после окончательной термической обработки.

4. Для изготовления деталей штампов холодной штамповки выбрана сталь 6ХС: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплостойкости; б) назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

5. Для изготовления некоторых деталей самолета выбран сплав В95: а) расшифруйте состав и укажите характеристики механических свойств сплава; б) опишите, каким способом производится упрочнение этого сплава, и объясните природу упрочнения.

#### Вариант 20

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую нагревания (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,3 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. В чем состоит отличие процесса цементации в твердом карбюризаторе от процесса газовой цементации? Как можно исправить крупнозернистую структуру перегрева цементированных изделий?

3. В результате термической обработки рессоры должны получить высокую упругость. Для их изготовления выбрана сталь 70С3А: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки; в) объясните цель легирования на структуру и свойства данной стали; г) опишите микроструктуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

4. Выберите углеродистую сталь для изготовления напильников. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих процессов, структуру и свойства инструмента в готовом виде.

5. Для изготовления ряда деталей самолета выбран сплав В96: а) расшифруйте состав сплава, опишите способ упрочнения этого сплава и объясните природу упрочнения; б) укажите характеристики механических свойств сплава и сопоставьте их со свойствами сплава Д16.

#### Вариант 21

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,2 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. Требуется произвести поверхностное упрочнение изделий из стали 60. Назначьте вид обработки, опишите технологию, объясните природу упрочнения поверхностного слоя сплава.
3. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) деталей из стали А40ХГНМ, которые должны иметь твердость НВ 250-280. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки. Объясните цель легирования данной стали и область ее применения.
4. Для изготовления деталей штампов, обрабатываемых металл в холодном состоянии, выбрана сталь ХВГ: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплостойкости; б) назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.
5. Опишите резину. Дайте характеристику их основных представителей. Укажите их свойства и применение.

#### Вариант 22

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую нагревания (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,1 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?
2. Углеродистые стали У8 и 35 имеют после закалки и одинакового отпуска структуру мартенсит отпуска и твердость: первая - НRC 60, вторая - НRC 50. Учитывая превращения, происходящие в этих сталях в процессе закалки и отпуска, объясните, почему сталь У8 имеет большую твердость, чем сталь 35.
3. Изделия из стали 40Х требуется подвергнуть улучшению. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства стали. Объясните цель легирования данной стали.
4. Для изготовления прошивных пуансонов, обрабатываемых металл в холодном состоянии, выбрана сталь 6ХВГ: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплостойкости; б) назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.
5. Для обшивки летательных аппаратов использован сплав ВТ6. Приведите химический состав сплава, режим упрочняющей термической обработки и получаемую структуру. Опишите процессы, протекающие при термической обработке. Какими преимуществами обладает сплав ВТ6 по сравнению с ВТ5?

#### Вариант 23

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 1,6 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. Какая термическая обработка применяется после холодной пластической деформации для устранения наклепа? Обоснуйте выбор режима (на примере алюминия) и опишите происходящие структурные превращения.
3. В результате термической обработки детали машин должны получить повышенную прочность по всему сечению (твердость НВ 250-280). Для их изготовления выбрана сталь 38Х2Н2МА: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) опишите микроструктуру и свойства стали после упрочняющей обработки.
4. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) зубил из стали У7. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и твердость инструмента после термической обработки.
5. Для поршней двигателя внутреннего сгорания, работающих при температурах до 275 °С, используется сплав АЛ21: а) расшифруйте состав и укажите способ изготовления деталей из данного сплава; б) опишите режим упрочняющей термической обработки и кратко объясните природу упрочнения.

#### Вариант 24

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую нагревания (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,5 % С, с указанием структурных превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?
2. В чем заключается отрицательное влияние цементитной сетки на свойства инструментальной стали У12? Какой термической обработкой можно ее устранить? Обоснуйте выбранный режим термической обработки.
3. Для ответственных деталей автомобилей используются чугуны марки ВЧ80. Укажите способ изготовления этого чугуна, термическую обработку, опишите его свойства и структуру.
4. Для изготовления матриц холодной штамповки выбрана сталь ХГС: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплостойкости; б) назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.
5. Для изготовления токопроводящих упругих элементов выбрана бронза БрБНТ1,9. Приведите химический состав сплава, режим термической обработки и получаемые механические свойства материала. Опишите процессы, происходящие при термической обработке, и объясните природу упрочнения в связи с диаграммой состояния медь - бериллий.

#### Вариант 25

1. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 4,0 % С, с указанием структурных

превращений. Зарисуйте структуру этого сплава при комнатной температуре. Как такой сплав называется?

2. Можно ли обеспечить временное сопротивление при растяжении  $\sigma_{\text{в}}=350$  МПа в отливке корпуса подшипника из серого чугуна простым подбором химического состава по структурной диаграмме чугуна? Какая требуется дополнительная операция для этого и какой должен быть химический состав чугуна, если толщина стенки отливки 10 мм?

3. В результате термической обработки полуоси должны получить по всему сечению повышенную прочность (твердость HRC 28-35). Для их изготовления выбрана сталь 30ХГСА: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки; в) объясните цель легирования данной стали; г) опишите микроструктуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

4. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) калибров из стали 12Х1: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению и теплостойкости; б) назначьте и обоснуйте режим упрочняющей термической обработки; в) укажите структуру и свойства стали после упрочняющей обработки.

5. Для изготовления коррозионно-стойких деталей применяется латунь ЛК80-3: а) расшифруйте состав и опишите структуру сплава; б) назначьте режим термической обработки, применяемой между отдельными операциями вытяжки. Обоснуйте выбранный режим; в) приведите характеристику механических свойств сплава.

### Критериооценок

Компетенци и	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набр анных баллов
ОПК-18	Содержание работы соответствует поставленному заданию. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований материалов. Работа оформлена в соответствии с требованиями по дисциплине.	20балл
	Содержание работы соответствует поставленному заданию. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований материалов. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения.	16балл
	Содержание работы соответствует поставленному заданию. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения.	12балл
	Невыполнение требований раздела 1.	0 балл

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Технический институт (филиал) федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный  
университет имени М.К. Аммосова» в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

**Тесты**

Тест №1, тест №2

Пример теста №1 (60 заданий)

Дополните

### - пространственное периодическое расположение атомов в кристаллическом веществе.

Дополните

Направления, проходящие через два узла кристаллической решетки, называются кристаллическим###.

Дополните

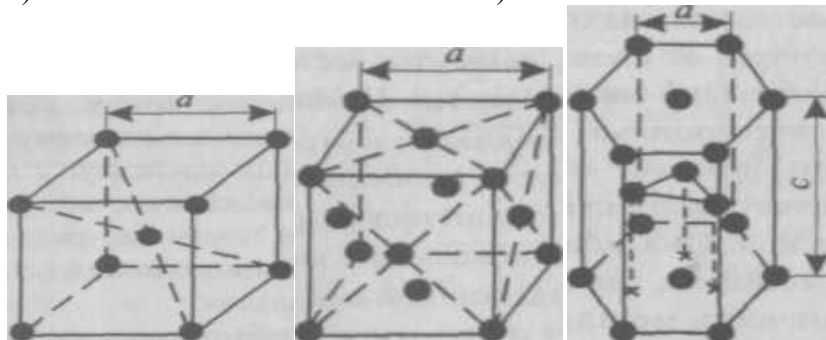
Плоскости, проходящие через три узла кристаллической решетки, называются кристаллическими ###.

Соответствие кристаллических решеток

а)

б)

в)



- ОЦК
- ГЦК
- ГПУ

Пример теста №2 (60 заданий)

Дополните

### - называется совокупность операций нагрева, выдержки и охлаждения твердых металлических сплавов с целью получения заданных свойств за счет изменения внутреннего строения и структуры.

Соответствие видов термической обработки

А-предусматривает только температурное воздействие на металл;

Б- предусматривает изменение структуры металла за счет как термического, так и деформационного воздействия;

В- в результате взаимодействия с окружающей средой при нагреве меняется состав поверхностного слоя металла и происходит его насыщение различными химическими элементами.

- термомеханическая обработка стали
- термомеханическая обработка стали
- химико-термическая обработка стали

Соответствие технологии термообработки - отжига I рода

**А.  $T_{нагр} \geq T_{рекр}$ , охлаждение в печи (для снятия наклепа после холодной пластической деформации);**

**Б. 1100...1250 °С, охлаждение в печи (для устранения ликвации у легированных сталей);**

**В. 650...700°С, охлаждение в печи (для снятия остаточных напряжений отливок, поковок, сварных конструкций)**

- рекристаллизационный отжиг
- диффузионный отжиг
- низкий отжиг

Соответствие технологии термообработки - отжига II рода

**А.  $Ac3+(30...50\text{ °C})$ , охлаждение в печи (конструкционные доэвтектоидные стали);**

**Б.  $Ac3+(30...50\text{ °C})$ , охлаждение в печи (630...680 °С), воздух (конструкционные доэвтектоидные стали);**

**В.  $Ac1+(30...50\text{ °C})$ , охлаждение в печи (инструментальные(заэвтектоидные) стали;**

- полный отжиг
- изотермический отжиг
- неполный отжиг

Критерии оценки

Процент выполнения	92-100%	72-91%	52-71%	Меньше 52%
оценка	отлично	хорошо	удовлетв.	-
баллы	10	8	6	3б.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Технический институт (филиал) федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный  
университет имени М.К. Аммосова» в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

### **Программа экзамена (итоговая аттестация по дисциплине)**

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенции ОПК-18(владение базовыми навыками выбора материала для технологических процессов) в части владения базовыми навыками выбора материалов для технологических процессов и для работы при низких температурах.

#### **I.Перечень теоретических вопросов:**

1. Кристаллическое строение металлов.
2. Углеродистые стали обыкновенного качества.
3. Дефекты строения кристаллических тел.
4. Углеродистые стали качественные.
5. Деформация и разрушение металлов.
6. Чугун. Виды чугунов.
7. Влияние углерода на свойства стали.
8. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
9. Влияние примесей на свойства стали.
10. Термическая обработка стали. Отжиг и нормализация.
11. Классификация легированных сталей.
12. Термическая обработка сталей. Закалка.
13. Термическая обработка стали. Отпуск закаленной стали.
14. Неметаллические материалы. Полимеры и пластмассы.
15. Термомеханическая обработка стали (ТМО).
16. Диаграмма состояния железо-цементит.
17. Химико-термическая обработка стали. Цементация.
18. Припой.
19. Химико-термическая обработка стали .Азотирование.
20. Цементуемые стали.
21. Химико-термическая обработка стали. Диффузионная металлизация.
22. Стали для строительных конструкций.
- 23.Химико-термическая обработка стали. Цианирование стали.
- 24.Улучшаемые стали.
- 25.Твердость металлов. Способы определения твердости.
26. Высокопрочные стали.
27. Свойства металлов и сплавов.
28. Упругая и пластическая деформация металлов.
29. Рессорно-пружинные стали.
- 30.Хрупкое и вязкое разрушение металлов.

31. Подшипниковые стали.
32. Износостойкая аустенитная высокомарганцовистая сталь.
33. Конструкционные порошковые материалы.
34. Инструментальные углеродистые стали.
35. Антифрикционные порошковые материалы.
36. Инструментальные легированные стали.
37. Порошковые фрикционные материалы.
38. Инструментальные быстрорежущие стали.
39. Металлы и сплавы для работы при низких температурах.
40. Титан и его сплавы.
41. Металлокерамические твердые сплавы.
42. Алюминий и его сплавы.
43. Штамповые стали.
44. Медь и ее сплавы.
45. Коррозионностойкие стали.
46. Композиционные материалы.
47. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.
48. Антифрикционные сплавы.
49. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами.
50. Магний и его сплавы.

## **II. Перечень практических вопросов**

1. Для изготовления коррозионно-стойких деталей применяется латунь ЛК80-3: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
2. Для изготовления токопроводящих упругих элементов выбрана бронза БрБНТ1,9: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
3. Для поршней двигателя внутреннего сгорания, работающих при температурах до 275 °С, используется сплав АЛ21: расшифруйте состав сплава.
4. Для обшивки летательных аппаратов использован сплав ВТ6: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
5. Для изготовления деталей штампов, обрабатывающих металл в холодном состоянии, выбрана сталь ХВГ: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
6. Для изготовления ряда деталей самолета выбран сплав В96: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
7. Для изготовления деталей штампов холодной штамповки выбрана сталь 6ХС: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
8. Для изготовления ряда деталей самолета выбран сплав Д1: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
9. Для изготовления слабонагруженных деталей выбран сплав АК9(АЛ4): расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
10. Для изготовления деталей путем глубокой вытяжки применяется латунь ЛБ3: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
11. Для изготовления сверл выбрана сталь Р9К5: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.

12. Для изготовления некоторых деталей автомобиля выбран сплав АК12(АЛ2): расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
13. Для изготовления машинных метчиков выбрана сталь Р18Ф2: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
14. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) резьбовых калибров из стали У10А.
15. В качестве материала для заливки вкладышей подшипников скольжения выбран сплав АЧС-3: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
16. Для изготовления машинных метчиков выбрана сталь Р12: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
17. Для изготовления пресс-форм выбрана сталь 3Х2В8Ф: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
18. Для изготовления мерительного инструмента высокого класса точности выбрана сталь ХВГ: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
19. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) зубил из стали У8.
20. Для изготовления молотовых штампов выбрана сталь 4Х3ВМФ: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
21. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) зенкеров из стали Р6М5К5.
22. В качестве материала для заливки вкладышей подшипников скольжения выбран сплав ЦАМ10-5: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
23. Для изготовления матриц штампов холодной штамповки выбрана сталь Х12Ф1: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
24. В качестве материала для заливки вкладышей подшипников скольжения выбраны сплавы АЧВ-1 и АЧВ-2: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.
25. Для изготовления деталей путем глубокой вытяжки применяется латунь Л63: расшифруйте состав и опишите структуру сплава.

#### Критерии оценок

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-18	Ответ в полной мере соответствует знаниями по дисциплине: 1. Определения, свойства, маркировка, применение, достоинства и недостатки материалов. 2. Изменением свойств и структуры материалов, применяемых в машинах и механизмах для различных условий работы. 3. Владеет выбором материалов для различных деталей машин, конструкций и инструмента. 4. Пользоваться справочной и учебной литературой.	30б.
	2. Владеет не в полной мере способами изменения свойств и структуры материалов.	24б.

	2. Владеет не в полной мере способами изменения свойств и структуры материалов. 3. Владеет не в полной мере выбором материалов для различных деталей машин, конструкций и инструмента.	186.
	Знания, умения и владение по дисциплине не усвоены в полной мере	Пересдача экзамена