

«

»

“

”

.

31.08.2022

:

:

:

<https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

: 22.03.01

, :

: 2, : 4

	-	,
		4
1	()	4
2		144
3	, .	76
4	, .	36
5	, .	0
6	, .	32
7	, .	36
8	, .	5
9	, .	2
10	, .	6
11	, .	68
12	(, ()/ ,)	
13		

(): 22.03.01

701 02.06.2020 ., : 10.07.2020 .

: 1,

(): 22.03.01

, 31.08.2022

- , 6 31.08.2022

:

,

:

. . .

1.1

	-1 ,
	-1.2 -
	-2 ,
	-2.1 - ,
	-5 -
	-5.2 ,
	-1 ,
	-1.1 .

2.

ОПК-1. 2 Умеет использовать основные экспериментальные методы определения физико-механических свойств материалов и изделий	
	;
	;
	;
ОПК-2. 1 Умеет грамотно оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в практической технической деятельности	
	;
ОПК-5. 2 Организует, выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализирует результаты	
	;
	;
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
	;
	;

3.

[illegible]

2.	.	2	0	2	-1.2, -5.2, -1.1	; - ; ; ; , (, , ,); ;
----	---	---	---	---	---------------------	--

[illegible]

4.	4	0	4	-1.2, -2.1, -5 .2, -1.1	: , , , ;
:	-				

5.	2	0	2	-1.2, -5.2, -1.1	-
----	---	---	---	---------------------	---

6.	4	0	4	-1.2, -5.2, -1.1	(
----	---	---	---	------------------	---

7.	3	0	3	-5.2, -1.1	<p> - , . </p> <p> . . </p> <p> . . </p> <p> , . </p> <p> , . </p> <p> - . </p> <p> . . </p> <p> , . </p> <p> , . </p> <p> . . </p> <p> - . </p> <p> . . </p>
----	---	---	---	---------------	--

[illegible]

12.	4	0	4	-1.2, -5.2, -1.1	; -
-----	---	---	---	---------------------	--------

		„ .	, .		
: 4					
:					
1.	-	4	2	0	- . . , , -1.2, -5.2 . , , " "
: -					
2.	" - "	4	0	0	() -1.2, -2.1, -5 .2 , , .
: -					

3.	8	3	0	-1.2, -2.1, -5 .2	, () , 20, 45 8, , .
: .					
13.	4	0	0	-1.2, -2.1, -5 .2, -1.1	1 5.
15.	4	0	0	-1.2, -5.2, -1.1	, , , , .
:					
4.	4	0	0	-1.2, -2.1, -5 .2, -1.1	
14.	4	0	0	-1.2, -2.1, -5 .2	() ()

3.1

3.2

			()
1	-		:

2			
---	--	--	--

3.2

3.3

: 4				
1	/	-1.2, -2.1, -5.2, -1.1	30	4
<p> : , , " - " : 2 " " 2 1 / . . . - ; [: . . .]. - , 2010. - 20, [2] . : , .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000136573 5 6 " " / . . . - ; [: . . . , . . . , . . .]. - , 2011. - 22, [2] . : , .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156040 " " 2 1 / - ; [: . . . , . . . , . . .]. - , 2010. - 25, [1] . : , .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000146196 1 " " 2 1 / . . . - ; [: . . .]. - , 2007. - 14, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070177 / . . . - ; [: . . . , . . .]. - , 2016. - 19, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 </p>				
2		-1.2, -5.2, -1.1	30	0

<p>4</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2010. - 20, [2]</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000136573</p> <p>2011. - 22, [2]</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156040</p> <p>2007. - 14, [1]</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070177</p> <p>2010. - 25, [1]</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000146196</p> <p>2016. - 19, [1]</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</p>				
3		-1.2, 2.1, -5.2, -1.1	8	2
<p>2</p> <p>1</p> <p>2010. - 20, [2]</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000136573</p> <p>2011. - 22, [2]</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156040</p> <p>2010. - 25, [1]</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000146196</p> <p>2007. - 14, [1]</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070177</p>				

3.3

(3.4).

3.4

	-
	e-mail;
	e-mail;
	e-mail;

1. Дмитренко, В. П. Материаловедение в машиностроении : учеб. пособие / В. П. Дмитренко, Н. Б. Мануйлова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-010712-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/949728> (дата обращения: 09.03.2023). — Режим доступа: по подписке.

2. Дмитренко, В. П. Материаловедение в машиностроении : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Н.Б. Мануйлова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 432 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014356-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1855823> (дата обращения: 09.03.2023). — Режим доступа: по подписке.

1. Буслаева, Е. М. Материаловедение : учебное пособие / Е. М. Буслаева. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 149 с. — ISBN 978-5-4486-0420-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79803.html> (дата обращения: 09.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Вихров, С. П. Материаловедение : учебное пособие / С. П. Вихров, Т. А. Холомина. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 147 с. — ISBN 978-5-4487-0361-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79644.html> (дата обращения: 09.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Диаграммы состояния двойных систем : учебное пособие / Е. Е. Корниенко, А. И. Смирнов, А. А. Никулина [и др.]. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 154, [2] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223354

1. Springer materials [Electronic resource]. - Landolt-Bornstein, 2020. - Mode of access: <https://materials.springer.com>. - Title from screen.

2. Scholar.google [Электронный ресурс]. - Google, 2004-2020. - Режим доступа: <http://scholar.google.com/>. - Загл. с экрана.

6.

6.1

1. Цветные металлы и сплавы. Рекристаллизационный отжиг : методические указания к выполнению лабораторных работ № 5 и 6 по дисциплине "Материаловедение" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. А. Дробяз, А. А. Никулина, Н. С. Мочалина]. - Новосибирск, 2011. - 22, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156040

2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

3. Изучение диаграммы состояния сплавов системы "железо-цементит" : методические указания к лабораторной работе № 2 по курсу "Материаловедение" для 2 курса МТФ и 1 курса ФЛА дневного обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. В. Плотникова и др.]. - Новосибирск, 2010. - 20, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000136573

4. Исследование способов термической обработки для повышения конструктивной прочности детали : методические указания к лабораторной работе № 3 по курсу "Материаловедение" для 2 курса МТФ и 1 курса ФЛА дневного обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Смирнов, Е. А. Дробяз, А. А. Никулина]. - Новосибирск, 2010. - 25, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000146196

5. Исследование строения металлов и сплавов методами макро- и микроанализа : методические указания к лабораторной работе № 1 по курсу "Материаловедение" для 2 курса МТФ и 1 курса ФЛА дневного обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. В. Плотникова и др.]. - Новосибирск, 2007. - 14, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000070177

6.2

1 ОС для применения на серверах Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3

7.

1	(-) , ,	

1	" 40 "	1, 2 4
2	SNOL 7.2/1100 "TXA"	3 4
3	SNOL 7.2/1100	3 4
4	600MVD ,	3 4
5	- , 402MVD	3 4
6	210-9 -	3 4
7	1	3 4

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент А.Г. Тюрин
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

Образовательная программа: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль:
Материаловедение и технологии машиностроительных материалов

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Материаловедение представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине Материаловедение.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	2. Умеет использовать основные экспериментальные методы определения физико-механических свойств материалов и изделий	Диаграммы состояния Исследование способов термической обработки для повышения конструктивной прочности детали Композиционные материалы Металлы. Методы определения механических свойств Неметаллические материалы Сплавы на основе меди, алюминия и титана Строение и свойства сталей и чугунов Термическая обработка деформируемых алюминиевых сплавов Химико-термическая обработка сталей	РГЗ задания 1, 2, 4	Экзамен, вопросы 1 – 26, 51 – 68
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	1. Умеет грамотно оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в практической технической деятельности	Диаграммы состояния Исследование способов термической обработки для повышения конструктивной прочности детали	РГЗ задания 3, 4	Экзамен, вопросы 1 – 50
ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	2. Организует, выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализирует результаты	Диаграмма состояния железо-цементит. Количественный анализ уравнения конструктивной прочности углеродистых сталей после объемного упрочнения Композиционные материалы Металлы. Неметаллические материалы Практика термической обработки. Сплавы на основе меди, алюминия и титана Строение и свойства сталей и чугунов Теория термической обработки. Термическая обработка деформируемых алюминиевых	РГЗ задание 4	Экзамен, вопросы 27 – 68

		сплавов		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Диаграмма состояния железо-цементит. Диаграммы состояния Количественный анализ уравнения конструктивной прочности углеродистых сталей после объемного упрочнения Композиционные материалы Неметаллические материалы Сплавы на основе меди, алюминия и титана Строение и свойства сталей и чугунов Теория термической обработки.	РГЗ задания 2, 4	Экзамен, вопросы 1 – 26

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 4 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, УК-1 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим три вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, УК-1, закрепленных за дисциплиной.

Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы

сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Материаловедение», 4 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной (письменной) форме, по билетам. Билет состоит из 3 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-26;
- второй вопрос из диапазона вопросов 27-50;
- третий вопрос из диапазона вопросов 51-68.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На экзамене преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Материаловедение»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Вопрос 3.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики

определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до 27 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 26 до 20 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов*.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Материаловедение»

1. Общие механические свойства материалов.
2. Физико-химические свойства материалов.
3. Классификация материалов по применению.
4. Классификация материалов по составу и структуре.
5. Зависимость служебных свойств материалов от структуры.
6. Кристаллическое строение металлов.
7. Процессы кристаллизации сплавов.
8. Виды дефектов структуры материалов.
9. Точечные дефекты материалов.
10. Линейные дефекты - дислокации.
11. Поверхностные дефекты - границы зерен, фрагментов.
12. Движение дислокаций - элементы пластической деформации.
13. Зависимость прочности от числа подвижных дислокаций.
14. Высокопрочные, бездислокационные, нитевидные кристаллы - "усы".
15. Основы теории конструктивной прочности материалов.
16. Краткий анализ эффективности дислокационных моделей упрочнения.
17. Классификация структур металлических сплавов.
18. Строение и свойства твердых растворов замещения.

19. Строение и свойства твердых растворов внедрения.
20. Строение и свойства химических соединений в сплавах.
21. Строение и свойства механических смесей в сплавах - эвтектик.
22. Основные методы построения диаграмм состояния сплавов.
23. Диаграмма состояния для сплавов - механических смесей.
24. Диаграмма состояния для сплавов - твердых растворов.
25. Диаграмма состояния для сплавов - с химическими соединениями.
26. Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
27. Полиморфизм железа.
28. Структурные составляющие железо-углеродистых сплавов.
29. Особенности диаграммы железо-углеродистых сплавов.
30. Структура и свойства углеродистых сталей.
31. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
32. Классификация и маркировка чугунов.
33. Процессы графитизации в серых чугунах.
34. Структура и свойства ковкого чугуна.
35. Структура и свойства высокопрочного, модифицированного чугуна.
36. Основные факторы, обеспечивающие эффект при термической обработке сплавов.
37. Фазовые превращения в сталях при термической обработке.
38. Процесс аустенитизации при термической обработке.
39. Диаграммы (изотермическая и термокинетическая) распада переохлажденного аустенита в сталях.
40. Перлитное превращение при термической обработке.
41. Мартенситное превращение при термической обработке.
42. Бейнитное превращение переохлажденного аустенита.
43. Отжиг стали, цели и режимы.
44. Нормализация стали, цели и режимы.
45. Закалка стали, цели и режимы.
46. Отпуск стали, цели и режимы.
47. Цементация стали, цели и технология.
48. Азотирование стали, цели и технология.
49. Цианирование стали, цели и технология.
50. Нанесение защитных и износостойких покрытий.
51. Цели легирования стали.
52. Классификация и маркировка легированных сталей.
53. Конструкционные стали.
54. Инструментальные стали.
55. Быстрорежущие стали.
56. Металлокерамические твердые сплавы.
57. Сплавы на основе меди.
58. Сплавы на основе алюминия.
59. Классификация и маркировка алюминиевых сплавов.
60. Термическая обработка дуралюминов.
61. Сплавы на основе титана.
62. Сплавы с особыми физическими свойствами: магнитные, электротехнические и др.
63. Материалы для работы при высоких температурах.
64. Аморфные и нанокристаллические материалы.
65. Структура и свойства неметаллических материалов: стекла, керамика, полимеров.
66. Структура и свойства композиционных материалов.
67. Литейные свойства сплавов.
68. Новые инструментальные материалы.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Материаловедение», 4 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГЗ(Р)) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ(Р): студенты должны изучить основные понятия и процессы кристаллизации, процессы деформации и разрушения, вопросы теории сплавов, методик исследований и испытаний материалов, знать теорию и практику термической обработки, уметь назначать технологический процесс термической обработки сталей разных классов

Расчетно-графическая работа включает в себя четыре задания:

1. Теоретический вопрос из дидактической единицы «Строение материалов».
2. Диаграммы состояния для сплавов: с неограниченной растворимостью, с ограниченной растворимостью, образующих химические соединения, испытывающих полиморфные превращения; фазы и структурные составляющие металлических сплавов. Студент получает двойную диаграмму состояния, его задача определить тип диаграммы, описать критические точки, линии ликвидуса, солидуса, сольвуса, линии фазовых превращений, фазовые и структурные области диаграммы.
3. Теоретический вопрос из области деформации и структурных превращений в материале при нагреве.
4. Изучить теорию и практику термической обработки легированной стали. Студент получает деталь и марку легированной стали, он должен указать состав стали и определить, к какой группе относится данная сталь по назначению; назначить и обосновать режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали; описать микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Номер задания соответствует последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета).

РГЗ(Р) выполняется индивидуально

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ(Р).

Замена задания РГЗ(Р) осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с материалами лекций. Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ(Р).

По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист (см. ниже)
2. Содержание
3. Основная часть
 - а. Задание 1 (по вариантам)
 - б. Задание 2 (по вариантам)

- c. Задание 3 (по вариантам)
- d. Задание 4 (по вариантам)
- 4. Список литературы и источников

Требования к оформлению:

Объем РГЗ(З) до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Формулы набираются в редакторе Math Type. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

РГЗ(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 30 до 35 баллов*.

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены не принципиальные ошибки. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 25 до 30 баллов*.

РГЗ(Р) считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно

возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 20 до 25 баллов*.

РГЗ(Р) считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) не допущена до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 20 до 35 баллов включительно.

4. Примерный перечень вариантов РГЗ(Р)

Вариант 1

1. Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки меди (параметры, координационное число, плотность упаковки).
2. Вычертите диаграмму состояния системы свинец-олово. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Как изменяется плотность дислокаций при пластической деформации металлов и почему?
4. В результате термической обработки червяки должны получить твердый износоустойчивый поверхностный слой при вязкой сердцевине. Для их изготовления выбрана сталь 20ХГР. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 2

1. Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки бериллия (параметры, координационное число, плотность упаковки).
2. Вычертите диаграмму состояния системы алюминий - германий. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Объясните, почему пластическую деформацию олова при комнатной температуре называют горячей деформацией, а вольфрама при температуре 1000 °С называют холодной пластической деформацией?
4. Для изготовления фрез выбрана сталь 9ХС. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической

обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 3

1. Опишите условия образования неограниченных твердых растворов.
2. Вычертите диаграмму состояния системы алюминий - кремний. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Какая температура разделяет районы холодной и горячей пластической деформации и почему?
4. Для изготовления плит высокого класса точности выбрана сталь ХВГ: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали; в) опишите структуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 4

1. Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки хрома (параметры, координационное число, плотность упаковки).
2. Вычертите диаграмму состояния системы медь - серебро. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Как изменяются строение и свойства при нагреве предварительно деформированного металла?
4. Для изготовления фрез выбрана сталь Р6М5. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 5

1. Постройте с применением правила фаз кривую нагревания для железа.
2. Вычертите диаграмму состояния системы алюминий - кремний. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Для каких целей применяют наклеп и почему?
4. Кулачки должны иметь минимальную деформацию и высокую износостойкость (твердость поверхностного слоя HV 750-1000). Для их изготовления выбрана сталь 35ХМЮА. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 6

1. Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки молибдена (параметры, координационное число, плотность упаковки).
2. Вычертите диаграмму состояния системы магний - кальций. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Объясните природу хрупкого разрушения металлов и факторы, способствующие

переходу металла в хрупкое состояние.

4. Для изготовления разверток выбрана сталь 9ХС. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 7

1. Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки вольфрама (параметры, координационное число, плотность упаковки).

2. Вычертите диаграмму состояния системы свинец - магний. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.

3. Как изменяются эксплуатационные характеристики деталей после поверхностного наклепа (дробеструйной обработки) и почему?

4. Для изготовления молотовых штампов выбрана сталь 5ХГМ. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 8

1. Опишите условия получения мелкозернистой структуры при самопроизвольно развивающейся кристаллизации.

2. Вычертите диаграмму состояния системы медь - серебро. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.

3. Для чего применяется отжиг в процессе изготовления холоднокатаной стальной ленты? Как называется такой вид отжига?

4. В результате термической обработки пружины должны получить высокую упругость. Для их изготовления выбрана сталь 60С2ХФА. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 9

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к титану, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметры, координационное число, плотность упаковки).

2. Вычертите диаграмму состояния системы свинец - сурьма. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.

3. Полосы свинца были прокатаны на различную степень деформации. Объясните, можно ли создать значительное упрочнение свинца если его деформировать при комнатной температуре?

4. Для изготовления молотовых штампов выбрана сталь 5ХНВ. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки

Вариант 10

1. Постройте с применением правила фаз кривую нагрева для свинца.
2. Вычертите диаграмму состояния системы магний - кальций. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Волочение проволоки проводят в несколько переходов. Если волочение выполняют без промежуточных операций отжига, то проволока на последних переходах даст разрыв. Объясните причины разрывов и указать меры предупреждения этого?
4. В котлостроении используется сталь 12Х1МФ: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению; б) назначьте режим термической обработки и приведите его обоснование. Опишите структуру стали после термической обработки; в) как влияет температура эксплуатации на механические свойства данной стали?

Вариант 11

1. Что такое переохлаждение и как оно влияет на структуру кристаллизующегося металла?
2. Вычертите диаграмму состояния системы алюминий - медь. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Как и почему изменяются механические свойства металлов при холодной пластической деформации?
4. Копиры должны иметь минимальную деформацию и высокую износостойкость. Для их изготовления выбрана сталь 38ХМФА. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 12

1. Опишите условия получения мелкозернистой структуры при самопроизвольно развивающейся кристаллизации.
2. Вычертите диаграмму состояния системы свинец - магний. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Под действием каких напряжений возникает пластическая деформация? Как при этом изменяется структура и свойства металлов и сплавов?
4. Для изготовления калибров выбрана сталь 9Х18: а) расшифруйте состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали; в) опишите микроструктуру и главные свойства стали после термической обработки.

Вариант 13

1. Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки тантала (параметры, координационное число, плотность упаковки).
2. Вычертите диаграмму состояния системы медь - никель. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Для чего применяется отжиг после наклепа холоднокатаных прутков стали МСтЗ? Выбор режима отжига.
4. В результате термической обработки пружины должны получить высокую упругость. Для их изготовления выбрана сталь 60С2ХФА. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим

термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 14

1. Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки бериллия (параметры, координационное число, плотность упаковки).
2. Вычертите диаграмму состояния системы медь - серебро. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Как и почему при пластической деформации изменяются свойства металлов?
4. Кулачки должны иметь минимальную деформацию и высокую износоустойчивость (твердость поверхностного слоя HV 750—1000). Для их изготовления выбрана сталь 35ХМФА: а) расшифруйте состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической и химико-термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие на всех этапах обработки данной стали; в) опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 15

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к железу.
2. Вычертите диаграмму состояния системы свинец - олово. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Каким способом можно восстановить пластичность холоднокатаных медных лент? Назначьте режим термической обработки и опишите сущность происходящих процессов.
4. Для изготовления прошивочных пуансонов выбрана сталь Р18. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 16

1. Что такое ликвация? Виды ликвации и причины ее возникновения.
2. Вычертите диаграмму состояния системы медь - мышьяк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Как влияет степень пластической деформации на процесс рекристаллизации и величину зерна?
4. В результате термической обработки тяги должны получить повышенную прочность по всему сечению. Для их изготовления выбрана сталь 30ХМ. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 17

1. Как влияет скорость охлаждения на строение кристаллизующегося металла?
2. Вычертите диаграмму состояния системы олово - цинк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Как влияют состав сплава и степень пластической деформации на протекание

рекристаллизационных процессов? Что такое критическая степень деформации?

4. Для изготовления молотовых штампов выбрана сталь 5ХНВ. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 18

1. Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки хрома (параметры, координационное число, плотность упаковки).

2. Вычертите диаграмму состояния системы магний - свинец. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.

3. Укажите какой вид термической обработки необходимо применять к сплавам, имеющих структуру твердого раствора для устранения ликвации.

4. Для изготовления пресс-форм выбрана сталь 4Х5В2ФС: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие, на всех этапах термической обработки данной стали; в) опишите структуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 19

1. Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки цинка (параметры, координационное число, плотность упаковки).

2. Вычертите диаграмму состояния системы висмут - сурьма. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.

3. Как изменяется структура и свойства металла при горячей пластической деформации?

4. В результате термической обработки червяки должны получить твердый износоустойчивый поверхностный слой при вязкой сердцевине. Для их изготовления выбрана сталь 20ХГР. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 20

1. Объясните механизм влияния различных модификаторов на строение литого слитка.

2. Вычертите диаграмму состояния системы свинец - магний. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.

3. Поковки из стали 40 имеют крупнозернистое строение. Назначьте режим термической обработки для получения мелкого зерна и объясните, почему обеспечивает мелкозернистое строение стали.

4. В результате термической обработки шестерни должны получить твердый износоустойчивый поверхностный слой при вязкой сердцевине. Для их изготовления выбрана сталь 18ХГТ: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению; б) назначьте режим термической и химико-термической обработки, приведите его обоснование, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие на всех этапах обработки данной стали; в) опишите структуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 21

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к олову, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметры, координационное число, плотность упаковки).
2. Вычертите диаграмму состояния системы магний - германий. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Детали из меди, штампованные в холодном состоянии, имели низкую пластичность. Объясните причину этого явления и укажите, каким способом можно повысить относительное удлинение. Рекомендуйте режим обработки и приведите характер изменения механических свойств.
4. Для изготовления штампов выбрана сталь 5ХНТ. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 22

1. Опишите сущность и назначение процесса модифицирования.
2. Вычертите диаграмму состояния системы медь - никель. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Как изменяется блочная (мозаичная) структура при нагреве предварительно деформированного металла? В чем сущность процесса полигонизации?
4. В результате термической обработки шестерни должны получить твердый износоустойчивый поверхностный слой при вязкой сердцевине. Для их изготовления выбрана сталь 12ХН3А. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 23

1. Опишите магнитные превращения в металлах. Приведите примеры.
2. Вычертите диаграмму состояния системы медь - серебро. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Объясните, можно ли отличить по микроструктуре металл, деформированный в холодном состоянии, от металла деформированного в горячем состоянии, и укажите в чем различие в микроструктуре если оно есть.
4. В результате термической обработки полуоси должны получить по всему сечению повышенную прочность (твердость HRC28—35). Для их изготовления выбрана сталь 40ХНМА: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали; в) опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 24

1. Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки бериллия (параметры, координационное число, плотность упаковки).
2. Вычертите диаграмму состояния системы алюминий - германий. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные

составляющие во всех областях диаграммы состояния.

3. Назначьте режим отжига холоднокатаного профиля из магния. Как такой отжиг называется? Опишите сущность происходящих процессов.

4. Для деталей, работающих в слабых агрессивных средах, применяется сталь 8Х13: а) расшифруйте состав и определите группу стали по структуре; б) объясните назначение хрома в данной стали; в) назначьте и обоснуйте режим термической обработки.

Вариант 25

1. Постройте с применением правила фаз кривую нагревания для алюминия.

2. Вычертите диаграмму состояния системы висмут - сурьма. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.

3. Как изменяются механические и другие свойства при нагреве наклепанного металла и почему?

4. В результате термической обработки некоторые детали машин должны иметь твердый износостойчивый поверхностный слой при вязкой сердцевине. Для изготовления их выбрана сталь 15ХФ: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению; б) назначьте режим термической и химико-термической обработки, приведите его обоснование, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали; в) опишите структуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 26

1. Что такое переохлаждение и как оно влияет на структуру кристаллизующегося металла?

2. Вычертите диаграмму состояния системы алюминий - медь. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.

3. Как и почему изменяются механические свойства металлов при холодной пластической деформации?

4. В результате термической обработки втулки должны получить повышенную прочность по всему сечению (твердость HB250—280). Для изготовления их выбрана сталь 40ХГР: а) расшифруйте состав и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали; в) опишите структуру и свойства стали после термической обработки,

Вариант 27

1. Опишите условия получения мелкозернистой структуры при самопроизвольно развивающейся кристаллизации.

2. Вычертите диаграмму состояния системы свинец - магний. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.

3. Под действием каких напряжений возникает пластическая деформация? Как при этом изменяется структура и свойства металлов и сплавов?

4. Кулачки должны иметь минимальную деформацию и высокую износостойкость (твердость поверхностного слоя HV 750-1000). Для их изготовления выбрана сталь 35ХМЮА. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 28

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к олову, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметры, координационное число, плотность упаковки).
2. Вычертите диаграмму состояния системы магний - германий. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Детали из меди, штампованные в холодном состоянии, имели низкую пластичность. Объясните причину этого явления и укажите, каким способом можно повысить относительное удлинение. Рекомендуйте режим обработки и приведите характер изменения механических свойств.
4. Для изготовления деталей высокой прочности используется мартенситостареющая сталь Н18К8М3: а) расшифруйте состав и укажите группу стали по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения в стали; в) охарактеризуйте структуру и основные свойства стали.

Вариант 29

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к титану, а также строение и основные характеристики кристаллической решетки (параметры, координационное число, плотность упаковки).
2. Вычертите диаграмму состояния системы свинец - сурьма. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Полосы свинца были прокатаны на различную степень деформации. Объясните, можно ли создать значительное упрочнение свинца если его деформировать при комнатной температуре?
4. В результате термической обработки полуоси должны получить повышенную прочность по всему сечению (твердость НВ230— 280). Для изготовления их выбрана сталь 30ХГС: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению; б) назначьте режим термической обработки, приведите его обоснование, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали; в) опишите структуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 30

1. Постройте с применением правила фаз кривую нагревания для свинца.
2. Вычертите диаграмму состояния системы магний - кальций. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.
3. Волочение проволоки проводят в несколько переходов. Если волочение выполняют без промежуточных операций отжига, то проволока на последних переходах даст разрыв. Объясните причины разрывов и указать меры предупреждения этого?
4. Для изготовления калибров выбрана сталь 9Х18: а) расшифруйте состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали; в) опишите микроструктуру и главные свойства стали после термической обработки.

Вариант 31

1. Что такое переохлаждение и как оно влияет на структуру кристаллизующегося металла?
2. Вычертите диаграмму состояния системы алюминий - медь. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во

всех областях диаграммы состояния.

3. Как и почему изменяются механические свойства металлов при холодной пластической деформации?

4. Кулачки должны иметь минимальную деформацию и высокую износостойкость (твердость поверхностного слоя HV 750-1000). Для их изготовления выбрана сталь 35ХМЮА. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Вариант 32

1. Опишите условия получения мелкозернистой структуры при самопроизвольно развивающейся кристаллизации.

2. Вычертите диаграмму состояния системы свинец - магний. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния.

3. Под действием каких напряжений возникает пластическая деформация? Как при этом изменяется структура и свойства металлов и сплавов?

4. Для изготовления машинных метчиков выбрана сталь P10K5Ф5. Укажите состав стали и определите, к какой группе относится данная сталь по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирующих элементов на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.