

«

»

“

”

.

31.08.2022

:

:

:

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Специальные стали и сплавы

: 22.03.01

, :

: 4, : 8

-		,
		8
1	()	4
2		144
3	, .	40
4	, .	24
5	, .	12
6	, .	0
7	, .	0
8	, .	50
9	, .	2
10	, .	2
11	, .	104
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. / - , , ,
	-1. / . 2 , ,
	-1 , ,
	-1. 1 , .

2.

,

2.1

ПК-1.В/НА. 2 Умеет собирать данные и проводить сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами	
	; ;
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
	; ;

3.

3.1

		„ .	, .		
: 8					
: 1					
1.	2	5	0	-1.1	, . , .

2.	3	10	0	$\frac{-1.}{2}, \frac{-1.1}{-1.1}$	
3.	4	10	0	$\frac{-1.}{2}, \frac{-1.1}{-1.1}$	
4.	4	10	0	$\frac{-1.}{2}, \frac{-1.1}{-1.1}$	
5.	4	10	0	$\frac{-1.}{2}, \frac{-1.1}{-1.1}$	
6.	4	1	0	$\frac{-1.}{2}, \frac{-1.1}{-1.1}$	
7.	3	1	0	$\frac{-1.}{2}, \frac{-1.1}{-1.1}$	

		„ .	, .		
: 8					
: 2					
1.	4	1	0	-1.1	
2.	4	1	0	$\frac{-1.}{2}$	-
3.	4	1	0	$\frac{-1.}{2}, \frac{-1.1}{-1.1}$	-

3.1

3.2

			()
1			:
2			:
3			:
4			:
5			:
6			:
7			:
8			:
9			:

10			:
----	--	--	---

3.2

3.3

: 8				
1	/	-1. / .2, -1.1	40	2
<p>(: : / . . . - ;[: . . , . .].- : - , 2016.- 19, [1] .: .- http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 : / . , 2016. - 232 .: ISBN 978-5-7638-3470-3. - : - URL: https://znanium.com/catalog/product/967770 (: 29.06.2022). - :</p>				
2		-1.1	50	0
<p>: : / . . . - ;[: . . , . .].- : - , 2016.- 19, [1] .: .- http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 : / . , 2016. - 232 .: ISBN 978-5-7638-3470-3. - : - URL: https://znanium.com/catalog/product/967770 (: 29.06.2022). - :</p>				
3		-1. / .2, -1.1	14	0
<p>: : / . . . - ;[: . . , . .].- : - , 2016.- 19, [1] .: .- http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</p>				

3.3

, (. 3.4).

3.4

	-
	e-mail;

4.

(),

-
15-

ECTS.

. 4.1.

: 8		
<i>Практические занятия:</i>	15	30
<i>РГЗ/Реферат:</i>	25	50
2016. - 232 с. : ISBN 978-5-7638-3470-3. - URL: https://znanium.com/catalog/product/967770 (дата обращения: 29.06.2022). -		
<i>Зачет:</i>	10	20

4.2

		/	
-1. /	-1. / 2.	+	
-1	-1 1.		+

1

5.

1. Закирова, М. Г. Специальные стали. Теория легирования: курс лекций : учебное пособие / М. Г. Закирова. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 107 с. — ISBN 978-5-398-02632-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/239888> (дата обращения: 29.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Складнова, Е. Е. Специальные стали и сплавы : учебное пособие / Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева. — Санкт-Петербург : БГТУ 'Военмех' им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 79 с. — ISBN 978-5-907054-14-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122091> (дата обращения: 29.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Зоткин, В. Е. Специальные стали и сплавы : учебное пособие / В. Е. Зоткин. — Челябинск : ЮУрГУ, 2015. — 72 с. — ISBN 978-5-696-04806-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154147> (дата обращения: 29.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. SpringerMaterials [Электронный ресурс]. - Springer International Publishing, 2016. - Режим доступа: <http://materials.springer.com>. - Загл. с экрана.

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

3. Scopus [Electronic resource]. - Elsevier, 2020. - Mode of access: <https://www.scopus.com/>. - Title from screen.

6.

,

6.1

1. Специальные стали и сплавы: Учебное пособие / Ковалева А.А., Лопатина Е.С., Аникина В.И. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 232 с.: ISBN 978-5-7638-3470-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967770> (дата обращения: 29.06.2022). – Режим доступа: по подписке.

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

6.2

6.3

,

-

.

7.

-

1	" 40 "	" " , " " " , "
2	SNOL 7.2/1100 "TXA"	,
3		

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

Специальные стали и сплавы

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 Специальные стали и сплавы 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 Специальные стали и сплавы.

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)
ПК-1.В/НА Способен осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации	2. Умеет собирать данные и проводить сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами	Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы Инструментальные стали Конструкционные стали специального назначения Коррозионностойкие стали и сплавы Машиностроительные стали Строительные стали Структура и свойства быстрорежущих сталей в зависимости от температурно-временных параметров термической обработки Термическая обработка износостойких сталей	РГЗ	
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.	Введение Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы Инструментальные стали Конструкционные стали специального назначения Коррозионностойкие стали и сплавы Машиностроительные стали Строительные стали Структура и свойства быстрорежущих сталей в зависимости от температурно-временных параметров термической обработки Формирование структуры в легированных сталях в зависимости от скорости охлаждения		Зачет, вопросы 1-3

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 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое

задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 8 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1.В/НА, УК-1 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам

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 (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1.В/НА, УК-1, закрепленных за дисциплиной.

3. 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 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.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра материаловедения в машиностроении

Паспорт зачета

по дисциплине «Специальные стали и сплавы», 8 семестр

1. Методика оценки

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

В билет входит 3 вопроса из различных блоков, представленных в п.4.

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

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

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Специальные стали и сплавы»

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 билет для зачета 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. 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 18 до 20 баллов*.

Ответ на билет (тест) для зачета 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 17 до 14 баллов*.

Ответ на билет (тест) для зачета 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 13 до 10 баллов*.

Ответ на билет (тест) для зачета 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 10 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине .

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Специальные стали и сплавы»

Блок 1: Строительные и машиностроительные стали, конструкционные стали специального назначения.

1. Как классифицируют стали обыкновенного качества при поставке в зависимости от гарантируемых свойств?
2. Поясните классификацию углеродистых сталей по степени их раскисления.
3. Раскройте сущность метода термоупрочнения проката.
4. Почему в процессе термоупрочнения проката получается структура псевдоэвтектоида (псевдоперлита) и частично бейнита?
5. Какие стали называют низколегированными?
6. Какие требования предъявляют к низколегированным строительным сталям?
7. Какие легирующие элементы растворяются в феррите низколегированных сталей?
8. Какие легирующие элементы входят в состав карбидов, нитридов низколегированных сталей?
9. От чего зависит упрочнение перлита в низколегированных сталях?

10. Почему стали повышенной прочности применяют в нормализованном состоянии?
11. Раскройте понятие термоулучшения. Чем отличается термоулучшение низколегированных сталей и термоупрочнение низкоуглеродистых сталей?
12. Назовите основные марки сталей повышенной прочности. Как влияют легирующие элементы на свойства и применение сталей?
13. Перечислите пути повышения прочности и получения высокопрочных сталей.
14. Назовите области применения стали с карбонитридным упрочнением.
15. Опишите термическую обработку, применяемую для получения высоких прочностных свойств.
16. Каково содержание углерода в малоperlитных сталях?
17. В чем заключается сущность процесса контролируемой прокатки?
18. Какие факторы контролируют в процессе контролируемой прокатки?
19. Назовите способы получения бейнитной структуры в стали.
20. Какие стали применяют для армирования железобетонных конструкций?
21. Как классифицируют арматурные стали по уровню прочности?
22. В чем отличие сталей с напряженным армированием и с обычным армированием?
23. Что обеспечивает экономию легирующих элементов и снижение себестоимости арматуры?
24. Каково содержание углерода в машиностроительных сталях?
25. Как зависит температура нагрева под закалку от содержания углерода?
26. Какую прокаливаемость имеют углеродистые стали и как она влияет на закаливаемость стали?
27. Какую термическую обработку используют для сталей с нестабильным аустенитом?
28. Почему ПНП-стали прочнее, при сопоставимой пластичности, и пластичнее, при сопоставимой прочности, чем обычные стали?
29. Опишите особенности легирования ПНП-сталей.
30. Перечислите недостатки ПНП-сталей.
31. Назовите основные преимущества МСС и область их применения.
32. Перечислите основные недостатки МСС.
33. Приведите примеры легирующих элементов, наиболее эффективно упрочняющих мартенсит при старении.
34. Дайте классификацию МСС, их основные свойства.
35. Как упрочняются МСС?
36. Что называют износом? Назовите виды износа и факторы, влияющие на износостойкость сталей.
37. Какими свойствами должна обладать сталь, чтобы противостоять абразивному износу?
38. Какие стали и в каком состоянии можно использовать для износостойких деталей?
39. Какие стали могут работать в условиях ударного износа?
40. Что называют кавитационным износом?

41. Назовите основной легирующий элемент стали Гадфильда.
42. Расшифруйте марку стали 110Г13Л. Опишите свойства этой стали.
43. Является ли износостойкой сталь Гадфильда в условиях абразивного изнашивания?
44. Назовите структуру стали 110Г13Л после закалки.
45. За счет чего упрочняется сталь Гадфильда?
46. Опишите условия работы при кавитации.
47. Поясните, что называют кавитацией, виды кавитации.
48. Какие способы используют для определения кавитации?
49. Какие стали можно применять как кавитационно-стойкие?
50. Способность хромоникелевых сталей к какому виду упрочнения позволяет использовать их для изготовления лопастей, гидротурбин, судовых гребных винтов?

Блок 2: Коррозионностойкие стали и сплавы

1. Какое разрушение металла называют коррозией?
2. Перечислите основные виды коррозии.
3. В чем проявляется коррозия (визуально, по механическим свойствам)?
4. Дайте определение электрохимической коррозии.
5. Какие стали называют нержавеющими?
6. Что называют межкристаллитной коррозией?
7. В чем выражается наличие в аустенитной стали МКК?
8. Какие стали наиболее подвержены межкристаллитной коррозии?
9. Перечислите механизмы МКК.
10. При каких температурах возможно проявление МКК в ферритных сталях?
11. С чем связывают появление хрупкости в коррозионно-стойких сталях?
12. В каком интервале температур возможно охрупчивание хромистых сталей?
13. Что является причиной хладноломкости хромистых сталей?
14. В чем проявляется хладноломкость?
15. Как зависит проявление хладноломкости от содержания хрома?
16. Укажите марки сталей с мартенситной структурой: 12Х17, 20Х13, 40Х13, 30Х13, 10Х13, Х25.
17. Какое количество хрома необходимо ввести в сталь, чтобы она стала коррозионно-стойкой?
18. Где применяют хромистые стали мартенситного класса?
19. Какой вид термической обработки необходим для использования хромистых сталей?
20. Как определяется среда для закалки мартенситных хромистых сталей?

Блок 3: Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы

1. Дайте определение жаропрочности.
2. Назовите способы упрочнения аустенитных сталей.

3. Опишите основной вид термической обработки для гомогенных аустенитных сталей.
4. Назовите области использования аустенитных сталей.
5. Перечислите назначение легирования стали никелем.
6. Как влияет хром на свойства аустенитной жаропрочной стали?
7. Назовите области применения никелевых сплавов в качестве жаропрочных.
8. Чем легируют никелевые жаропрочные сплавы?
9. Сформулируйте основные принципы легирования жаропрочных сплавов.
10. Укажите основные свойства никелевых жаропрочных сплавов.
11. Какие фазы снижают жаростойкость, жаропрочность и стабильность сплавов на никелевой основе?
12. Какие внешние факторы влияют на жаропрочность?
13. Приведите марки жаропрочных аустенитных сталей, объясните режим их термической обработки.
14. Зачем углеродистые стали легируют, какой термической обработке подвергают легированные стали?
15. Назовите интервал рабочих температур сталей мартенситного и ферритного классов. Почему эти стали теплоустойчивые, а не жаропрочные?
16. Опишите виды хрупкости хромистых и хромоникелевых сталей.
17. Где можно применять мартенситные и мартенсито-ферритные стали?
18. Назовите недостатки мартенситных и мартенсито-ферритных сталей?
19. Какие существуют способы упрочнения мартенситных сталей?
20. Как влияет δ -феррит на уровень прочностных свойств мартенситных сталей?

Блок 4: Инструментальные стали

1. Какие требования предъявляют к инструментальным сталям для режущего инструмента?
2. Как классифицируют стали по теплостойкости?
3. Дайте классификации инструментальных сталей по составу, структуре, назначению.
4. Как маркируют углеродистые стали?
5. Перечислите достоинства углеродистых сталей.
6. Для чего и как получают структуру зернистого перлита в инструментальных сталях?
7. Какие инструменты изготавливают из углеродистых сталей?
8. Опишите условия работы инструментов из быстрорежущих сталей.
9. Перечислите основные легирующие элементы быстрорежущих сталей.
10. Какие карбиды могут образоваться в быстрорежущих сталях и каково их влияние на свойства инструмента?
11. Какие структурные составляющие присутствуют в инструментальной быстрорежущей стали после предварительной и какие после окончательной

термической обработки?

12. Охарактеризуйте особенности нагрева под закалку быстрорежущих сталей.

13. Перечислите основные требования, предъявляемые к сталям для измерительного инструмента.

14. Какими свойствами должны обладать стали, которые можно использовать для изготовления измерительного инструмента?

15. Как влияет наличие неметаллических включений и карбидной фазы на способность сталей к полировке?

16. Опишите типовую термическую обработку сталей для измерительного инструмента.

17. Охарактеризуйте условия работы штампового инструмента.

18. Приведите классификацию штамповых сталей.

19. Назовите основные легирующие элементы и цели легирования сталей, предназначенных для штампового инструмента.

20. Опишите состав нетеплостойких сталей и укажите их применение.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Специальные стали и сплавы», 8 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 научиться оценивать необходимость и перспективность того или иного материала или технологического процесса для изготовления различных изделий и обосновать их с точки зрения механизмов фазовых превращений, методов термической и термомеханической обработки.

Номер задания соответствует последней цифре (цифрам) в номере 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.

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. Анализ требований к материалу исходя из условия задания
3. Обоснование выбора материала, термической обработки или термомеханической обработки.
4. Выводы.
5. Список использованной литературы, интернет-источников и программных средств.

Требования к оформлению:

Объем РГЗ(Р) 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 42 до 50 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 непринципиальные 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 33 до 41 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 25 до 32 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 25 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 25 до 50 баллов включительно.

4. Примерный перечень заданий РГЗ(Р)

1. Найдите марку стали для изготовления роликов толкателей, имеющую твердость после обработки более 64 HRC. Определите режим ее термической обработки и объясните структурные изменения, происходящие в стали при термообработке.
2. Определите марку стали для изготовления крупных подшипников с диаметром шарика > 60 мм. Сталь должна обладать высокой прокаливаемостью. Твердость должна быть не менее 62,5 HRC. Объясните, какой должна быть структура стали в исходном, отожженном и термообработанном состоянии. Какие виды термообработки необходимы для получения оптимальных свойств?
3. Опишите износостойкую сталь для работы при температуре до 500 °С в агрессивной среде, для изготовления подшипников и втулок. Определите оптимальный режим термообработки. Объясните структурные превращения. Твердость должна быть не менее 57 HRC.
4. Найдите сталь для изготовления крупных подшипников прокатных станов, испытывающих в процессе работы сильные динамические нагрузки. Определите режим термической обработки, обоснуйте температурноскоростной режим.
5. Выберите сталь для изготовления подшипников на железнодорожный транспорт. Определите ее структуру, термообработку и дайте описание основных свойств.
6. Найдите сталь для изготовления втулок, осей, стержней, работающих при $T < 500$ °С, подвергающихся действию агрессивных сред (морской воды, щелочных растворов), к которым предъявляют требования повышенной износостойкости и прочности.
7. Подберите материал для изготовления подшипников ответственного назначения, работающих при повышенных ударных нагрузках. Твердость сердцевины 40–45 HRC. Определите режим термической обработки и структуру.
8. Определите марку стали и ее термическую обработку для изготовления роликовых подшипников при условии, что твердость должна быть более 58 HRC. Сталь должна быть износостойкой с достаточной контактной прочностью, прокаливаемость сквозная. Размеры роликов: диаметр 20 мм, толщина стенки 20 мм.
9. Дайте характеристику рессорной стали для независимой подвески в автотракторостроении, если известно, что она должна обладать $\sigma_B = 1175$ МПа, $\sigma_T = 1270$ МПа, $\delta = 6$ %, $\psi = 25$ %, HB > 241. Укажите марку стали, опишите ее структуру после термообработки и обоснуйте вид термообработки.
10. Определите марку стали высоколегированной, коррозионностойкой, высокопрочной, если известны следующие механические свойства: $\sigma_B = 1570$ МПа, $\delta = 7$ %, $\psi = 35$ %, KCU = 29 Дж/см². Обоснуйте режим термообработки, структуру. Объясните влияние кобальта в мартенситностареющих сталях.
11. Необходима сталь для изготовления трубопроводов и арматуры, работающих от –70 до +300 °С. Назовите марку стали, укажите химический состав и обоснуйте режим термообработки.
12. Необходима сталь для изготовления крыльевых устройств, работающих в морской воде. Назовите марку стали, укажите химический состав и обоснуйте режим термообработки.

13. Необходима сталь для изготовления судовых валов, работающих в морской воде. Известны следующие механические свойства: $\sigma_v = 830$ МПа, $\delta = 12\%$, $KCU = 50$ Дж/см². Укажите марку стали, химический состав и обоснуйте режим термообработки.

14. Необходима сталь для сварной аппаратуры, работающей в химической промышленности: $\sigma_v > 590$ МПа, $\delta = 20\%$. Укажите марку стали, химический состав и обоснуйте режим термообработки.

15. Найдите сталь для штампов холодного деформирования повышенной износостойкости со следующими свойствами: $HRC\ 61-63$, $KCU = 0,15-0,20$ МДж/м². Укажите химический состав и режим термообработки. Назовите структуру инструментальных сталей в литом, отожженном состоянии и после полной термообработки.