

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Материаловедение и технологии современных материалов

: 22.04.01

: 1, : 12

		1	2
1	()	2	4
2		72	144
3	, .	25	31
4	, .	18	0
5	, .	0	18
6	, .	0	0
7	, .	8	16
8	, .	2	2
9	, .	5	11
10	, .	47	113
11	(, ,)		
12			

(): 22.04.01

907 28.08.2015 ., : 29.09.2015 .

: 1,

(): 22.04.01

, 6/1 20.06.2017

- , 5 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОК.5 способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	,
2.	,
Компетенция ФГОС: ОПК.8 готовность проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	,
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	/
Компетенция НГТУ: ОПК.12.В способен самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие материалы, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	
2.	
Компетенция НГТУ: ОПК.13.В имеет навыки самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выборе оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	,

2.

2.1

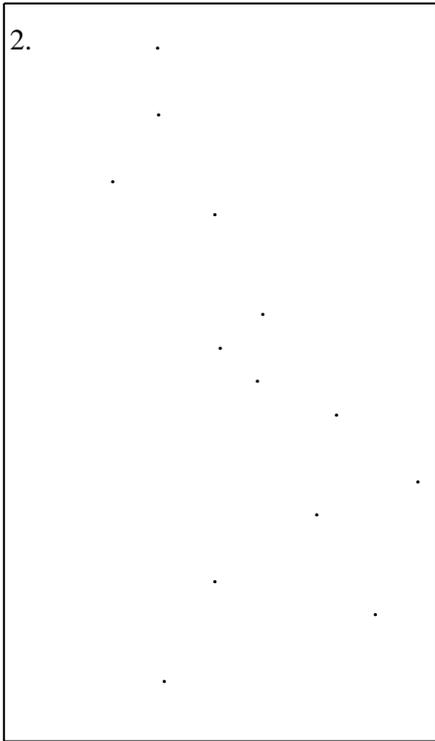
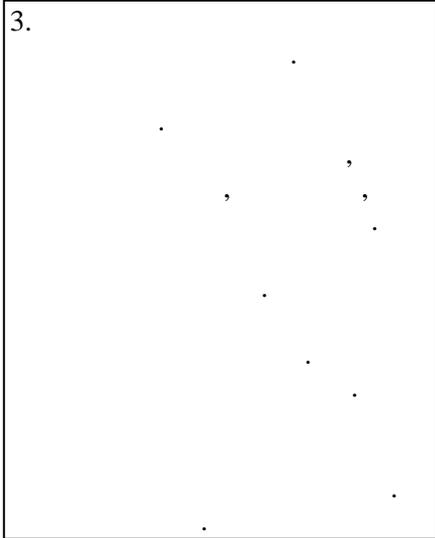
.4. 1	/
1.знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации	;
.5. 1	,
2.знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований	;
.5. 2	,
3.уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования	;
.8. 1	,

4.знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них	;
.12. . 1	
5.знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов	;
.12. . 2	
6.знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии	;
.13. . 1	
,	
7.знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов	;

3.

3.1

	,	.		
: 1				
:				
1.	0	1	1, 2, 3, 6, 7	
:				

<p>2.</p> 	<p>0</p>	<p>1</p>	<p>3, 4, 5</p>	
<p>3.</p> 	<p>0</p>	<p>1</p>	<p>2</p>	
<p style="text-align: center;">:</p>				

13.		1	2	2, 7	
:					
14.		1	1	2, 5, 7	
:					
15.		1	1	2, 4, 5, 7	
:					
16.		0	1	2, 4, 5, 7	

3.2

		,	.		
: 2					
: - ,					
1.		0	2		,
:					
2.		3	3		,
:					
3.		2	2		,
:					

:
 : /
 . . . - ; [: . . . , . . .]. - , 2016. - 19, [1] . :
 .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
 [] :
 - / . . . ; . . . - -
 , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220086. -
 [] :
 - / . . . ; . . .
 - . . . , [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230316. -
 [] :
 - / . . . ; . . . - -
 , [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. -
 .

: 2

1		1, 2, 3, 4, 5, 7	36	11
---	--	------------------	----	----

- :
 : /
 . . . - ; [: . . . , . . .]. - , 2016. - 19, [1] . :
 .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
 [] :
 - / . . . ; . . . - -
 , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220086. -
 [] :
 - / . . . ; . . .
 - . . . , [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230316. -
 [] :
 - / . . . ; . . . - -
 , [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. -
 .

2		1, 2, 4, 6, 7	52	0
---	--	---------------	----	---

:
 : /
 . . . - ; [: . . . , . . .]. - , 2016.
 - 19, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
 [] : / . . .
 , . . . ; . . . - - - , [2016]. - :
 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. - .

3		3	25	0
---	--	---	----	---

:
 : /
 . . . - ; [: . . . , . . .]. - , 2016.
 - 19, [1] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

5.

(. 5.1).

5.1

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

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

	.	
: 1		
<i>Лекция:</i>	20	40
<i>РГЗ:</i>	25	40
<i>Зачет:</i>	10	20
: 2		
<i>Практические занятия:</i>	12	24
<i>РГЗ:</i>	18	36
<i>Экзамен:</i>	20	40

6.2

6.2

.5	1.	,	+	+
	2.	,	+	+
.8	1.	,	+	+
.4	1.	/	+	+
	.12.	1.	+	+
	.12.	2.	+	+
	.13.	1.	+	+

7.

1. Брандон Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля : учебное пособие по направлению "Прикладные математика и физика" / Д. Брандон, У. Каплан ; пер. с англ. под ред. С. Л. Баженова с доп. О. В. Егоровой. - М., 2006. - 377 с. : ил.
2. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Ю.П. Солнцев, Б.С. Ермаков, В.Ю. Пирайнен— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017.— 504 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67356.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Материаловедение и технология металлов : учебник для вузов / [Г. П. Фетисов и др.] ; под ред. Г. П. Фетисова. - М., 2007. - 861, [1] с. : ил., табл.
4. Полимерные композиционные материалы : прочность и технология / С. Л. Баженов [и др.]. - Долгопрудный, 2010. - 347 с. : ил.

1. Михайлин Ю. А. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы : [критерии оценки, получение, свойства, применение] / Ю. А. Михайлин. - СПб., 2006. - 623 с. : ил., табл.
2. Суздаев И. П. Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздаев. - М., 2006. - 589 с. : ил.
3. Технология лазерной обработки конструкционных и инструментальных материалов в авиадвигателестроении : [учебное пособие для вузов по специальности 160300 "Двигатели летательных аппаратов" и др.] / Р. Р. Латыпов [и др.] ; под общ. ред. В. Ф. Безъязычного. - М., 2007. - 232, [1] с. : ил.
4. Григорьев С. Н. Технологии нанообработки : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / С. Н. Григорьев, А. А. Грибков, С. В. Алешин. - Старый Оскол, 2011. - 319 с. : ил., схемы, табл.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8.

8.1

1. 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
2. Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. - Загл. с экрана.

3. Никулина А. А. Растровая электронная микроскопия и микрорентгеноспектральный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220086. - Загл. с экрана.
4. Плотникова Н. В. Износостойкие материалы и покрытия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. Г. Тюрин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230316. - Загл. с экрана.

8.2

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

9. -

1	XVP	EV050
2	-	
3		
4		
5	ARL Optim*X	-
6	AD325L	-

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

Кафедра материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и технологии современных материалов

Образовательная программа: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов,
магистерская программа: Материаловедение, технология получения и обработки материалов
со специальными свойствами

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Материаловедение и технологии современных материалов** приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.5 способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности	з1. знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований	Классификация методов обработки металлов давлением. Пластическая деформация, ее влияние на структуру и свойства материалов. Наклеп и рекристаллизация. Основы прокатного производства. Сущность процесса штамповки. Прессование и волочение. Методы определения механических свойств. Процессы деформации и разрушения. Характеристики прочности и пластичности, ударная вязкость, твердость, усталостные характеристики. Классификация дефектов реальной структуры. Микродефекты и субструктура металлических сплавов. Внутреннее строение зерна. Современные методы исследования реальной структуры металлов и сплавов. Кривая Одингга. Поверхностное упрочнение материалов. Классификация покрытий. Традиционные и современные технологические процессы нанесения покрытий. Практика термической обработки. Прокаливаемость и закаливаемость стали. Виды термической обработки стали, структура и механические свойства стали после термической обработки. Производство стали. Производство стали в кислородных конвертерах и мартеновских печах. Производство высококачественных сталей. Разливка стали в изложницы и непрерывная разливка стали. Структура стального слитка. Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов	1, 2 семестр, РГЗ, разделы 1-5	Зачет, вопросы 6-10

		<p>применительно к различным областям техники и технологии. Тенденции развития современного материаловедения.</p> <p>Социальные, экономические, экологические аспекты крупномасштабного производства, эксплуатации и регенерации материалов</p> <p>Строение и свойства сталей.</p> <p>Виды сталей и сплавов с особыми свойствами (автоматные стали, коррозионностойкие стали, жаропрочные стали и сплавы); область применения, химический состав, свойства.</p> <p>Классификация и маркировка инструментальных сталей, область применения, химический состав, свойства.</p> <p>Строение и свойства чугунов.</p> <p>Влияние углерода и примесей на свойства чугунов.</p> <p>Классификация чугунов по микроструктуре и применению. Основные структуры серого чугуна.</p> <p>Влияние формы и размеров графитных включений на механические свойства серого чугуна.</p>		
ОК.5	<p>у2. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования</p>	<p>Диаграмма сосятония железо-цементит. Значение линий и областей диаграмм. Основные структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.</p> <p>Общая классификация железоуглеродистых сплавов по содержанию углерода.</p> <p>Строение и свойства углеродистой стали.</p> <p>Классификация углеродистой стали по применению и маркировка. Классификация углеродистых сталей обыкновенного качества и качественных; химический состав, механические свойства, маркировка, область применения. Классификация конструкционных легированных сталей; основныне легирующие элементы, их условное обозначение в маркировке.</p> <p>Металлы. Кристаллическое строение материалов.</p> <p>Кинетика процесса кристаллизации металлов и сплавов. Понятие кристаллизации.</p> <p>Температурная зависимость свободной энергии для жидкого и твердого состояния вещества. Степень переохлаждения. Диффузия в</p>	1, 2 семестр, РГЗ, раздел 3	Экзамен, вопросы 1-7

		<p>металлах и сплавах. Металлический тип связи. Строение кристаллических решеток и их основные понятия. Полиморфизм металлов. Основные положения теории кристаллизации. Центры кристаллизации и рост зерен. Построение и анализ кривых охлаждения. Современное металлургическое производство. Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна, устройства и работа доменной печи. Продукты доменной плавки. Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии. Тенденции развития современного материаловедения. Социальные, экономические, экологические аспекты крупномасштабного производства, эксплуатации и регенерации материалов</p>		
<p>ОПК.12.В способен самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками</p>	<p>з1. знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов</p>	<p>Диаграмма сосятония железцементит. Значение линий и областей диаграмм. Основные структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Общая классификация железоуглеродистых сплавов по содержанию углерода. Строение и свойства углеродистой стали. Классификация углеродистой стали по применению и маркировка. Классификация углеродистых сталей обыкновенного качества и качественных; химический состав, механические свойства, маркировка, область применения. Классификация конструкционных легированных сталей; основные легирующие элементы, их условное обозначение в маркировке. Классификация методов обработки металлов давлением. Пластическая деформация, ее влияние на структуру и свойства материалов. Наклеп и рекристаллизация. Основы прокатного производства. Сущность процесса штамповки. Прессование и волочение. Классификация способов изготовления</p>	<p>1, 2 семестр, РГЗ, раздел 4</p>	<p>Экзамен, вопросы 21-32</p>

		<p>отливок. Литейные сплавы и их свойства. Литейная форма и ее элементы. Литье в землю. Литейные дефекты и способы их исправления. Металлы. Кристаллическое строение материалов. Кинетика процесса кристаллизации металлов и сплавов. Понятие кристаллизации. Температурная зависимость свободной энергии для жидкого и твердого состояния вещества. Степень переохлаждения. Диффузия в металлах и сплавах. Металлический тип связи. Строение кристаллических решеток и их основные понятия. Полиморфизм металлов. Основные положения теории кристаллизации. Центры кристаллизации и рост зерен. Построение и анализ кривых охлаждения. Поверхностное упрочнение материалов. Классификация покрытий. Традиционные и современные технологические процессы нанесения покрытий. Практика термической обработки. Прокаливаемость и закаливаемость стали. Виды термической обработки стали, структура и механические свойства стали после термической обработки. Сплавы на основе меди, алюминия и титана. Классификация, свойства, область применения сплавов на основе меди, алюминия, титана, цинка; маркировка цветных сплавов. Медь и ее сплавы. Структура и свойства конструкционных сплавов на основе титана. Алюминий и его сплавы. Деформируемые и литейные алюминиевые сплавы. Термическая обработка дуралюминов. Силумины. Цинк и сплавы на его основе. Строение и свойства сталей. Виды сталей и сплавов с особыми свойствами (автоматные стали, коррозионностойкие стали, жаропрочные стали и сплавы); область применения, химический состав, свойства. Классификация и маркировка инструментальных сталей, область применения, химический состав, свойства. Строение и свойства чугунов. Влияние углерода и примесей на свойства чугунов.</p>		
--	--	--	--	--

		<p>Классификация чугунов по микроструктуре и применению. Основные структуры серого чугуна. Влияние формы и размеров графитных включений на механические свойства серого чугуна. Теория термической обработки. Классификация видов термической обработки. Критические точки. Фазовые превращения в стали при осуществлении термической обработки. Образование аустенита. Факторы, влияющие на кинетику роста зерна аустенита. Диффузионные процессы при выдержке. Диаграммы изотермического и термокинетического распада аустенита в стали. Перлитное превращение, механизм, кинетика и характеристика структур. Основные особенности мартенситного превращения, кинетика и механизм превращения. Химико-термическая обработка сталей. Назначение и виды химико-термической обработки, их влияние на свойства деталей.</p>		
ОПК.12.В	<p>32. знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии</p>	<p>Современное металлургическое производство. Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна, устройства и работа доменной печи. Продукты доменной плавки Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии. Тенденции развития современного материаловедения. Социальные, экономические, экологические аспекты крупномасштабного производства, эксплуатации и регенерации материалов</p>	<p>1, 2 семестр, РГЗ, раздел 4</p>	<p>Зачет, вопросы 17-20</p>
ОПК.13.В имеет навыки самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выборе оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда,	<p>31. знать традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических</p>	<p>Классификация методов обработки металлов давлением. Пластическая деформация, ее влияние на структуру и свойства материалов. Наклеп и рекристаллизация. Основы прокатного производства. Сущность процесса штамповки. Прессование и волочение. Классификация способов изготовления отливок. Литейные сплавы и</p>	<p>1, 2 семестр, РГЗ, раздел 4</p>	<p>Экзамен, вопросы 33-40</p>

<p>обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство</p>	<p>материалов</p>	<p>их свойства. Литейная форма и ее элементы. Литье в землю. Литейные дефекты и способы их исправления. Поверхностное упрочнение материалов. Классификация покрытий. Традиционные и современные технологические процессы нанесения покрытий. Практика термической обработки. Прокаливаемость и закаливаемость стали. Виды термической обработки стали, структура и механические свойства стали после термической обработки. Производство стали. Производство стали в кислородных конвертерах и мартеновских печах. Производство высококачественных сталей. Разливка стали в изложницы и непрерывная разливка стали. Структура стального слитка. Современное металлургическое производство. Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна, устройства и работа доменной печи. Продукты доменной плавки. Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии. Тенденции развития современного материаловедения. Социальные, экономические, экологические аспекты крупномасштабного производства, эксплуатации и регенерации материалов. Сплавы на основе меди, алюминия и титана. Классификация, свойства, область применения сплавов на основе меди, алюминия, титана, цинка; маркировка цветных сплавов. Медь и ее сплавы. Структура и свойства конструкционных сплавов на основе титана. Алюминий и его сплавы. Деформируемые и литейные алюминиевые сплавы. Термическая обработка дуралюминов. Силумины. Цинк и сплавы на его основе. Теория термической обработки. Классификация видов термической обработки. Критические точки. Фазовые</p>		
--	-------------------	---	--	--

		<p>превращения в стали при осуществлении термической обработки. Образование аустенита. Факторы, влияющие на кинетику роста зерна аустенита.</p> <p>Диффузионные процессы при выдержке. Диаграммы изотермического и термокинетического распада аустенита в стали. Перлитное превращение, механизм, кинетика и характеристика структур. Основные особенности мартенситного превращения, кинетика и механизм превращения.</p>		
<p>ОПК.8 готовность проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний</p>	<p>з1. знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них</p>	<p>Классификация методов обработки металлов давлением. Пластическая деформация, ее влияние на структуру и свойства материалов. Наклеп и рекристаллизация. Основы прокатного производства. Сущность процесса штамповки. Прессование и волочение. Металлы. Кристаллическое строение материалов. Кинетика процесса кристаллизации металлов и сплавов. Понятие кристаллизации. Температурная зависимость свободной энергии для жидкого и твердого состояния вещества. Степень переохлаждения. Диффузия в металлах и сплавах. Металлический тип связи. Строение кристаллических решеток и их основные понятия. Полиморфизм металлов. Основные положения теории кристаллизации. Центры кристаллизации и рост зерен. Построение и анализ кривых охлаждения. Поверхностное упрочнение материалов. Классификация покрытий. Традиционные и современные технологические процессы нанесения покрытий. Сплавы на основе меди, алюминия и титана. Классификация, свойства, область применения сплавов на основе меди, алюминия, титана, цинка; маркировка цветных сплавов. Медь и ее сплавы. Структура и свойства конструкционных сплавов на основе титана. Алюминий и его сплавы. Деформируемые и литейные алюминиевые сплавы. Термическая обработка дуралюминов. Силумины.</p>	<p>1, 2 семестр, РГЗ, раздел 4</p>	<p>Зачет, вопросы 11-16</p>

		<p>Цинк и сплавы на его основе. Строение и свойства сталей. Виды сталей и сплавов с особыми свойствами (автоматные стали, коррозионностойкие стали, жаропрочные стали и сплавы); область применения, химический состав, свойства. Классификация и маркировка инструментальных сталей, область применения, химический состав, свойства. Строение и свойства чугунов. Влияние углерода и примесей на свойства чугунов. Классификация чугунов по микроструктуре и применению. Основные структуры серого чугуна. Влияние формы и размеров графитных включений на механические свойства серого чугуна. Химико-термическая обработка сталей. Назначение и виды химико-термической обработки, их влияние на свойства деталей.</p>		
<p>ПК.4/НИ способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением</p>	<p>з1. знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации</p>	<p>Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии. Тенденции развития современного материаловедения. Социальные, экономические, экологические аспекты крупномасштабного производства, эксплуатации и регенерации материалов Сплавы на основе меди, алюминия и титана. Классификация, свойства, область применения сплавов на основе меди, алюминия, титана, цинка; маркировка цветных сплавов. Медь и ее сплавы. Структура и свойства конструкционных сплавов на основе титана. Алюминий и его сплавы. Деформируемые и литейные алюминиевые сплавы. Термическая обработка дуралюминов. Силумины. Цинк и сплавы на его основе. Строение и свойства сталей. Виды сталей и сплавов с особыми свойствами (автоматные стали, коррозионностойкие стали, жаропрочные стали и сплавы); область применения, химический состав, свойства. Классификация и маркировка инструментальных сталей, область применения,</p>	<p>1, 2 семестр, РГЗ, раздел 4</p>	<p>Зачет, вопросы 1-5, экзамен, вопросы 8-20</p>

		химический состав, свойства. Строение и свойства чугунов. Влияние углерода и примесей на свойства чугунов. Классификация чугунов по микроструктуре и применению. Основные структуры серого чугуна. Влияние формы и размеров графитных включений на механические свойства серого чугуна.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме зачета, в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.5, ОПК.12.В, ОПК.13.В, ОПК.8, ПК.4/НИ.

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций.

Экзамен проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте экзамена, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 1 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).

В 2 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).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.5, ОПК.12.В, ОПК.13.В, ОПК.8, ПК.4/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения

учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Материаловедение и технологии современных материалов», 1 семестр

1. Методика оценки

Для оценки достижений студентов в ходе изучения дисциплины применяется балльно-рейтинговая система. Зачет проводится в форме тестирования. Студенту предлагается 20 вопросов из разных дидактических единиц. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Таким образом, максимальный балл, который может набрать студент в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Пример теста для зачета

Вопрос 1. В пластмассы для повышения механических свойств добавляют...

- а) Стабилизаторы
- б) Наполнители
- в) Пластификаторы
- г) Регенерат

Вопрос 2. Содержание углерода в ледебурите составляет...

- а) 4,3 %
- б) 2,4 %
- в) 2,73 %
- г) 1,14 %

Вопрос 3. Железоуглеродистый сплав с содержанием углерода 1,5 масс. % в отожженном состоянии имеет структуру...

- а) Перлит+цементит
- б) Феррит
- в) Феррит+перлит
- г) Феррит+ледебурит

Вопрос 4. Линия солидус – это...

- а) Температура образования эвтектики
- б) Температура окончания кристаллизации
- в) Температура начала кристаллизации
- г) Температура образования эвтектоида

Вопрос 5. Отсутствие площадки текучести говорит о том, что материал...

- а) Прочный
- б) Мягкий
- в) Пластичный
- г) Вязкий

Вопрос 6. Назовите самый огнеопасный полимер и пористые пластмассы на его основе...

- а) Полиэтилен
- б) Полистирол

в) Стеклотекстолит

Вопрос 7. Какой термопласт взаимодействует с водой (поглощает влагу)?

а) Полиэтилен

б) Полипропилен

в) Полиамид

г) Стеклотекстолит

Вопрос 8. Что является индентором при определении твердости по Бринеллю...

а) Алмазная пирамидка

б) Стальной шарик

в) Алмазный конус

г) Стальная пирамидка

Вопрос 9. Триплекс – это...

а) пеностекло

б) ситалл

в) безосколочное стекло

г) кварцевое стекло

Вопрос 10. Что называется улучшением стали?

а) Дробеструйная обработка

б) Разновидность шлифовки

в) Закалка + высокий отпуск быстрорежущей стали

г) Закалка + высокий отпуск среднеуглеродистых сталей

Вопрос 11. К линейным дефектам относятся...

а) Поры

б) Краевые дислокации

в) Межузельные атомы

г) Вакансии

Вопрос 12. Карбюризатор применяется...

а) Для цементации сталей

б) Для термической обработки

в) Для насыщения металлов бором

г) Все варианты верны

Вопрос 13. Какой из перечисленных легирующих элементов повышает мартенситную точку...

а) Хром

б) Ванадий

в) Кобальт

г) Никель

Вопрос 14. Критическая степень деформации – это величина деформации, при которой наблюдается...

а) Разрушение образца

б) Максимальное укрупнение зерен при последующей рекристаллизации

в) Появление в образце первой трещины

г) Макроскопическая пластическая деформация

Вопрос 15. Из боксита получают...

а) Глинозем

б) Хлорид титана

в) Чистый алюминий

г) Медь

Вопрос 16. Первичный цементит выделяется при охлаждении из...

а) Феррита

б) Аустенита

в) Жидкости

г) Ледебурита

Вопрос 17. Основным легирующим элементом в титановых сплавах является...

а) Al

б) Cu

в) C

г) Mg

Вопрос 18. Назовите клеи, имеющие максимальную теплостойкость:

а) Фенолформальдегидные

б) Кремнийорганические

в) Полиамидные

Вопрос 19. Какой элемент определяет эластичность резиновых изделий?

а) Сера

б) Селен

в) Каучук

г) Фосфор

Вопрос 20. Латунь – это...

а) Сплавы меди с цинком

б) Сплавы меди с оловом

в) Сплавы алюминия с кремнием

г) Сплавы меди с магнием

2. Критерии оценки

- Ответ на тест для зачета считается **неудовлетворительным**, если оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если оценка составляет *10-14 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если оценка составляет *15-17 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если оценка составляет *18-20 баллов*.

3. Шкала оценки

Суммарная оценка студента в баллах за семестр выставляется на основе оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на зачете в соотношении 80:20. Наибольший балл (100 баллов) проставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним по всем видам деятельности студентов. Зачет считается сданным, если количество набранных баллов на тесте составляет не менее 10 баллов (из 20 возможных). В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Материаловедение и технологии современных материалов»

Вопрос 1. Что такое передельный чугун?

а) Чугун, который переделан из стали

б) Чугун, который выплавляют для передела в сталь

в) Чугун с содержанием углерода до 2 %

Вопрос 2. В пластмассы для повышения механических свойств добавляют...

а) Стабилизаторы

б) Наполнители

в) Пластификаторы

г) Регенерат

Вопрос 3. Снаружи структура слитка стали состоит из...

- а) Мелкого зерна
- б) Столбчатых кристаллов
- в) Равноосных кристаллов
- г) Аномально больших зерен

Вопрос 4. К бронзам относятся...

- а) Сплав меди с оловом
- б) Сплав меди с цинком
- в) Сплав цинка и олова
- г) Сплав цинка и свинца

Вопрос 5. Электролитический способ применяется для получения...

- а) Меди
- б) Железа
- в) Титана
- г) Алюминия

Вопрос 6. К термореактивным пластмассам относится...

- а) Фенолформальдегидная смола
- б) Полиэтилен
- в) Фторопласт-4

Вопрос 7. Содержание углерода в ледебурите составляет...

- а) 4,3 %
- б) 2,4 %
- в) 2,73 %
- г) 1,14 %

Вопрос 8. При горячей штамповке небольшое количество металла вытекает из штампа, образуя на поверхности поковки облой. Как это влияет на процесс штамповки?

- а) Облегчает деформирование
- б) Не влияет на процесс деформирования
- в) Препятствует деформированию

Вопрос 9. Линия солидус – это...

- а) Температура образования эвтектики
- б) Температура конца кристаллизации
- в) Температура начала кристаллизации

Вопрос 10. Назовите клеи, обеспечивающие максимальную прочность при сдвиге...

- а) фенолформальдегидные
- б) кремнийорганические
- в) полиамидные

Вопрос 11. Отсутствие площадки текучести говорит о том, что материал...

- а) Прочный
- б) Мягкий
- в) Пластичный
- г) Вязкий

Вопрос 12. Назовите самый огнеопасный полимер и пористые пластмассы на его основе...

- а) Полиэтилен
- б) Полистирол
- в) Стеклотекстолит

Вопрос 13. Для изготовления сложных отливок с толщиной стенки менее 1 мм применяют...

- а) Литье в песчаные формы
- б) Литье в землю
- в) Литье под давлением

г) Центробежное литье

Вопрос 14. Какой термопласт взаимодействует с водой (поглощает влагу)?

а) Полиэтилен

б) Полипропилен

в) Полиамид

г) Стеклотекстолит

Вопрос 15. Измельчение графитных включений производят, модифицируя чугун...

а) Кальцием

б) Азотом

в) Хромом

г) Фтором

Вопрос 16. В полиэтилен для замедления старения добавляют...

а) Древесную муку

б) Тальк

в) Сажу

г) Опилки

Вопрос 17. Нанесение на поверхность металлических листов, плит, проволоки, труб тонкого слоя другого металла или сплава термомеханическим способом называется...

а) Вакуумное напыление

б) Лазерная наплавка

в) Плакирование

г) Горячее лужение

Вопрос 18. Основой полиамидного клея являются...

а) Термопласты

б) Термореактопласты

в) Термореактопласты с порошковыми наполнителями

г) Отвердители

Вопрос 19. Крупнозернистая структура по сравнению с мелкозернистой имеет более высокие показатели ...

а) Вязкости

б) Пластичности

в) Твердости

г) Прочности

Вопрос 20. Что называется улучшением стали?

а) Дробеструйная обработка

б) Разновидность шлифовки

в) Закалка + высокий отпуск быстрорежущей стали

г) Закалка + высокий отпуск среднеуглеродистых сталей

Вопрос 21. Полоса для производства сварных труб называется...

а) Типсы

б) Штрипсы

в) Клипсы

г) Шпильки

Вопрос 22. К линейным дефектам относятся...

а) Поры

б) Краевые дислокации

в) Межузельные атомы

Вопрос 23. Какой элемент определяет эластичность резиновых изделий?

а) Каучук

б) Сера

в) Парафин

г) Селен

Вопрос 24. Карбюризатор применяется...

- а) Для цементации сталей
- б) В двигателях внутреннего сгорания
- в) Для насыщения металлов бором

Вопрос 25. Дендритная ликвация - это...

- а) Неоднородность плотности в пределах дендрита
- б) Однородность химического состава в пределах дендрита
- в) Неоднородность химического состава в пределах дендрита
- г) Неравномерный рост дендрита

Вопрос 26. Основным способ производства меди является...

- а) Восстановление из руды металлическим Na
- б) Пирометаллургический
- в) Конвертерный
- г) Электролитический

Вопрос 27. Жаропрочность стали характеризуется...

- а) Сопротивлением ползучести при высоких температурах
- б) Сопротивлением окислению при высоких температурах
- в) Малым термическим коэффициентом линейного расширения

Вопрос 28. Пластмассы, которые способны размягчаться при повышении температуры и затвердевать при охлаждении называются...

- а) Термопласты
- б) Реактопласты
- в) Силумины

Вопрос 29. Из боксита получают...

- а) Глинозем
- б) Хлорид титана
- в) Чистый алюминий
- г) Медь

Вопрос 30. Первичный цементит выделяется при охлаждении из...

- а) Феррита
- б) Аустенита
- в) Жидкости
- г) Ледебурита

Вопрос 31. Отливки формы вращения получают...

- а) Литьем в кокиль
- б) центробежным литьем
- в) Литьем по выплавляемым моделям
- г) Литьем в песчаные формы

Вопрос 32. Назовите клеи, имеющие максимальную теплостойкость...

- а) Фенолформальдегидные
- б) Кремнийорганические
- в) Полиамидные

Вопрос 33. Отлитые каким способом слитки могут быть прокатаны на сортовых станах, минуя блюминг и слябинг?

- а) В изложницы сверху
- б) Сифоном в изложницы
- в) Непрерывной разливкой стали

Вопрос 34. Из представленных сталей самое высокое содержание углерода имеет ...

- а) 130Г14
- б) У8
- в) Р6М5

г) 20

Вопрос 35. Недостатком свободнойковки в сравнении со штамповкой является...

- а) Высокая металлоемкость
- б) Высокая трудоемкость
- в) Низкая точность
- г) Все ответы верны

Вопрос 36. Отвердители добавляют в пластмассы...

- а) Термопластичные
- б) Термореактивные
- в) Во все виды пластмасс

Вопрос 37. Самым распространенным в литосфере металлом является...

- а) Cu
- б) Ni
- в) Al
- г) Mg

Вопрос 38. Закалку доэвтектоидных сталей проводят...

- а) Ниже линии Ac_m и выше Ac₁
- б) Выше линии Ac₃
- в) Ниже линии Ac₁
- г) Выше Ac₁ и ниже Ac₃

Вопрос 39. При закалке стекла формируются...

- а) Сжимающие напряжения
- б) Мартенситные структуры
- в) Кристаллические структуры
- г) Стеклообразующие оксиды

Вопрос 40. Какие стали трудно выплавлять в кислородных конвертерах?

- а) Кипящие и полуспокойные стали
- б) Низколегированные стали
- в) Стали, содержащие легкоокисляющиеся легирующие элементы
- г) Конструкционные стали

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Материаловедение и технологии современных материалов», 1 семестр

1. Методика оценки

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны представить характеристики заданного материала (раздел 1), описать технологию получения материала (раздел 2) и область его применения (раздел 3). Подготовленное расчетно-графическое задание (работу) каждый студент докладывает на практических занятиях.

Рекомендуемая структура РГЗ(Р):

1. Титульный лист
2. Содержание.
3. Введение. Во введении должны быть отражены актуальность темы, предмет и задачи исследования;
4. Основная часть. В данном разделе студент должен представить анализ основных особенностей заданного материала, его область применения, описать способ получения материала. Главная задача этого раздела – полное раскрытие темы. Он должен полностью соответствовать поставленным во введении задачам.
5. Заключение. В заключении должны быть кратко отражены основные выводы по работе.
6. Список литературы.
7. Приложения (если требуется).

Требования по оформлению пояснительной записки

Брошюровка работы – книжная, поля: сверху – 2,0 см, слева – 1,5 см, снизу – 2,0 см, справа – 3,0 см. Шрифт набора текста должен быть 12-14 пунктов. Межстрочный интервал – полуторный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Рисунки могут быть расположены на отдельной странице. Подрисуночная подпись должна располагаться под рисунком. Нумерация рисунков сквозная. Прежде чем перейти к написанию работы, следует продумать логику изложения, систему аргументов для доказательства главной мысли. Объем РГЗ должен составлять 15-30 страниц. К работе должен прилагаться список использованной литературы (10-20 наименований), который необходимо оформить в соответствии с ГОСТ.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если тематика РГЗ(Р) не раскрыта, отсутствует анализ объекта исследования, описание его отличительных особенностей, оценка составляет *менее 25 баллов*.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если РГЗ(Р) не имеет четкой логической структуры, имеются технические погрешности при оформлении работы, содержание не в полной мере раскрывает тему, работа не представлена в установленные сроки, оценка составляет *25-30 баллов*.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если реферат имеет логическую структуру, имеются технические погрешности при оформлении работы, содержание в целом раскрывает тему, работа представлена своевременно, студент дал не полный

ответ на поставленный вопрос, оценка составляет *30-35 баллов*.

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если реферат имеет логическую структуру, оформление соответствует техническому регламенту, содержание в полной мере раскрывает тему, работа представлена своевременно, студент дал исчерпывающий ответ на вопрос, привел достаточно четкую аргументацию своей точки зрения, оценка составляет *35-40 баллов*.

3. Шкала оценки

Выполнение и защита РГЗ(Р) оценивается в 40 баллов. Минимальное количество баллов за реферат – 25 баллов. В случае качественного выполнения задания, оформления пояснительной записки согласно предъявляемым требованиям, а также успешной защиты, при сдаче работы в срок студент получает наибольшее количество баллов (62 балла). При сдаче и защите РГЗ(Р) позже установленного срока общее количество баллов еженедельно снижается на 2 балла. При отсутствии РГЗ(Р) студент не допускается к итоговой аттестации (зачет). Если студент сдает на проверку не свой вариант, полученный балл за расчетно-графическую работу обнуляется независимо от результатов ее защиты. В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Материалы для аккумуляторов высокой емкости.
2. Материалы для режущих инструментов.
3. Сверхлегкие конструкционные материалы.
4. Углеродные материалы для машиностроения.
5. Полимерные материалы для солнечных батарей.
6. Материалы для суперконденсаторов.
7. Материалы для суперкомпьютеров.
8. Материалы для фильтрующих элементов.
9. Слоистые композиционные материалы.
10. Материалы для микроэлектроники.
11. Суперпокрытия.
12. Композиционные материалы.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Материаловедение и технологии современных материалов», 2 семестр

1. Методика оценки

Для оценки достижений студентов в ходе изучения дисциплины применяется балльно-рейтинговая система. Экзамен проводится в форме тестирования. Студенту предлагается 40 вопросов из разных дидактических единиц. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Таким образом, максимальный балл, который может набрать студент в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Пример теста для экзамена

Вопрос 1. К химическим соединениям относятся...

- а) Феррит
- б) Перлит
- в) Цементит
- г) Аустенит

Вопрос 2. Монокристалл можно получить...

- а) Очень быстрым отводом тепла при кристаллизации
- б) Пластической деформацией в холодном состоянии
- в) Быстрым отводом тепла при кристаллизации
- г) Очень медленным отводом тепла при кристаллизации

Вопрос 3. У цементита кристаллическая решетка...

- а) Моноклинная
- б) Сложная ромбическая
- в) Гранецентрированная кубическая
- г) Тетрагональная

Вопрос 4. Сталь Р6М5 относится к классу сталей...

- а) Перлитных
- б) Ферритных
- в) Аустенитных
- г) Ледебуритных

Вопрос 5. Чугуны, в которых графит имеет форму пластинок, называют...

- а) Цветные
- б) Серые
- г) Белые
- д) Ковкие

Вопрос 6. Причина тетрагональности мартенсита в стали...

- а) Высокая скорость охлаждения
- б) Наличие хрома и кремния
- в) Повышенное содержание легирующих элементов замещения
- г) Пересыщенность твердого раствора углеродом

Вопрос 7. Наименьшим межпластинчатым расстоянием характеризуется...

- а) Перлит
- б) Сорбит
- в) Феррит
- г) Троостит

Вопрос 8. Причиной появления столбчатых кристаллов в слитке является...

- а) Отсутствие определенной направленности отдачи тепла
- б) Резкое увеличение плотности в прилегающем слое жидкого металла
- в) Резкое уменьшение градиента температур в прилегающем слое жидкого металла
- г) Возникновение резкого градиента температур

Вопрос 9. Под наследственной зернистостью понимают...

- а) Склонность к формированию зеренной структуры
- б) Уменьшение размеров аустенитного зерна
- в) Склонность аустенитного зерна к росту
- г) Сохранение размера аустенитного зерна при нагреве

Вопрос 10. Упрочнение сплава Д16Т при старении определяется...

- а) Распадом зон Гинье-Престона
- б) Распадом пересыщенного твердого раствора $Al(Cu)$ с образованием зон Гинье-Престона и частиц фазы Al_2Cu
- в) Возвратом, при котором происходит распад зон Гинье-Престона
- г) Коагуляцией частиц второй фазы Al_2Cu

Вопрос 11. Винтовая дислокация движется...

- а) В сторону приложенного напряжения
- б) Перпендикулярно приложенному напряжению
- в) Против приложенного напряжения
- г) Вокруг своей оси

Вопрос 12. Атом внедрения относят к...

- а) Поверхностному дефекту
- б) Точечному дефекту
- в) Линейному дефекту
- г) Объемному дефекту

Вопрос 13. Соответствие между сплавами и количеством углерода...

- 1. Заэвтектический чугун
- 2. Эвтектоидная сталь
- 3. Заэвтектоидная сталь
- а) 0,8 % С
- б) от 0,8 % до 2,14 % С
- в) от 4,3 до 6,67 % С
- г) от 2,14 до 4,3 % С
- д) 2,14 % С

Вопрос 14. Снизить порог хладноломкости можно путем...

- а) Увеличения скорости деформации
- б) Измельчения зерна
- в) Увеличения размера зерен

Вопрос 15. К газонаполненным пластмассам относятся легкие пластмассы...

- а) Полиимиды
- б) Пенопласты
- в) Поропласты
- г) Поликарбонаты

Вопрос 16. Мартенсит двойникованный от блочного отличается...

- а) Присутствием феррита
- б) Наличием цементита третичного

- в) Химическим составом и плотностью дислокаций
- г) Наличием специальных карбидов

Вопрос 17. Нитраллой – это сталь, образующая...

- а) Нитриды не склонные к коагуляции
- б) Карбонитриды
- в) Мелкодисперсные нитриды
- г) Термически стойкие нитриды

Вопрос 18. К деформируемым латуням относятся...

- а) Д16ТН
- б) ЛАЖ60-1-1
- в) Л96
- г) БрА10ЖЗЛ

Вопрос 19. Установите соответствие между типами фаз в железоуглеродистых сплавах и кристаллическими решетками...

- 1. Аустенит
- 2. Феррит
- 3. Цементит
- 4. Графит
- а) Сложная ромбическая
- б) Гексагональная
- в) Объемноцентрированная кубическая
- г) Гранецентрированная кубическая
- д) Тетрагональная
- е) Моноклинная

Вопрос 20. Для осуществления вулканизации в резину вводят...

- а) Кислород
- б) Фосфор
- в) Водород
- г) Серу

Вопрос 21. Взаимодействие Атмосфер Коттрела с дислокациями...

- а) Облегчает перемещение дислокаций в кристаллической решётке
- б) Способствует повышению прочности твёрдого раствора/сплава
- в) Тормозит перемещение дислокаций в кристаллической решётке
- г) Способствует понижению прочности твёрдого раствора/сплава

Вопрос 22. Наклеп обусловлен ...

- а) Возвратом
- б) Изменением природы фаз
- в) Изменением состава фаз
- г) Повышением плотности дислокаций

Вопрос 23. Продуктом доменной плавки являются...

- а) Железо
- б) Сталь
- в) Чугун
- г) Высокоуглеродистая сталь

Вопрос 24. Холодная деформация характеризуется...

- а) Протеканием только возврата
- б) Протеканием как процессов рекристаллизации, так и упрочнения
- в) Протеканием как возврата, так и рекристаллизации
- г) Протеканием только процессов упрочнения

Вопрос 25. Медленное развитие трещины характерно...

- а) При хрупком разрушении
- б) При усталостном разрушении

в) При вязком разрушении

Вопрос 26. CVD-процесс в промышленности применяют для...

а) Полирования

б) Снижения пористости покрытия

в) Нанесения покрытий на детали, находящиеся в контакте с пищевыми продуктами

г) Нанесения покрытий на инструмент и штампы

Вопрос 27. Упрочнение по модели Холла-Петча достигается...

а) Легированием

б) Увеличением плотности дислокаций

в) Измельчением зерна

г) Частицами второй фазы

Вопрос 28. Низкоуглеродистая сталь, содержащая 18 % Ni, при комнатной температуре имеет структуру...

а) Мартенсита

б) Смеси феррита и мартенсита

в) Смеси феррита и карбидов

г) Аустенита

Вопрос 29. Полигонизация приводит к формированию...

а) Дефектов упаковки

б) Высокоугловых границ зерен

в) Деформированной структуры

г) Малоугловых границ зерен

Вопрос 30. Наличие избыточного вторичного цементита в виде сетки в углеродистой стали...

а) Повышает жаростойкость

б) Повышает пластичность

в) Понижает пластичность

г) Понижает жаростойкость

Вопрос 31. Какой элемент в наибольшей степени повышает антифрикционные свойства алюминиевых подшипниковых сплавов?

а) Кремний

б) Олово

в) Никель

г) Медь

Вопрос 32. К ферромагнетикам относится...

а) Серебро

б) Кобальт

в) Титан

г) Медь

Вопрос 33. Чашечный излом характерен...

а) Для усталостного разрушения

б) Для хрупкого разрушения

в) Для вязкого разрушения

Вопрос 34. У графита кристаллическая решетка...

а) Тетрагональная

б) Сложная ромбическая

в) Гексагональная

г) Гранецентрированная кубическая

д) Объемноцентрированная кубическая

Вопрос 35. Наполнителем в гетинаксе является...

а) Хлопковые очесы

б) Древесная мука

- в) Бумага
- г) Хлопчатобумажная ткань

Вопрос 36. Для плакирования применяют металлы и сплавы, обладающие...

- а) Высокой твердостью
- б) Низким углом смачивания
- в) Хорошей свариваемостью
- г) Малой усадкой

Вопрос 37. Легированные стали бывают...

- а) Только спокойные
- б) Кипящие
- в) Полуспокойные
- г) Все варианты верны

Вопрос 38. Мелкие частицами материала, образующиеся при пропуске проволоки или порошка через пламя горелки, осаждаются на холодную основу. Какой процесс описан?

- а) Электрохимическое осаждение
- б) Напыление
- в) Наплавка
- г) Плакирование

Вопрос 39. К способам обогащения медной руды относится...

- а) Промывка
- б) Флотация
- в) Магнитная сепарация
- г) Гравитация

Вопрос 40. Эффект памяти формы – это...

- а) Способность материала сохранять форму при происходящих структурных превращениях
- б) Явление восстановления формы под действием внешней нагрузки
- в) Явление самопроизвольного восстановления формы за счет структурного превращения

2. Критерии оценки

- Ответ на тест для экзамена считается **неудовлетворительным**, если оценка составляет менее 20 баллов.
- Ответ на тест для экзамена засчитывается на **пороговом** уровне, если оценка составляет 21-25 баллов.
- Ответ на тест для экзамена засчитывается на **базовом** уровне, если оценка составляет 26-35 баллов.
- Ответ на тест для экзамена засчитывается на **продвинутом** уровне, если оценка составляет 36-40 баллов.

3. Шкала оценки

Суммарная оценка студента в баллах за семестр выставляется на основе оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на экзамене в соотношении 60:40. Наибольший балл (100 баллов) проставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним по всем видам деятельности студентов. Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 20 баллов (из 40 возможных). В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Материаловедение и технологии современных материалов»

Вопрос 1. К химическим соединениям относятся...

- а) Феррит
- б) Перлит
- в) Цементит
- г) Аустенит

Вопрос 2. Монокристалл можно получить...

- а) Очень быстрым отводом тепла при кристаллизации
- б) Пластической деформацией в холодном состоянии
- в) Быстрым отводом тепла при кристаллизации
- г) Очень медленным отводом тепла при кристаллизации

Вопрос 3. Что такое передельный чугун?

- а) Чугун с содержанием углерода до 2 %
- б) Чугун, который выплавляют для передела в сталь
- в) Чугун, который переделан из стали

Вопрос 4. У цементита кристаллическая решетка...

- а) Моноклинная
- б) Сложная ромбическая
- в) Гранцентрированная кубическая
- г) Тетрагональная

Вопрос 5. Снаружи структура слитка стали состоит из...

- а) Аномально больших зерен
- б) Мелкого зерна
- в) Равноосных кристаллов
- г) Столбчатых кристаллов

Вопрос 6. Сталь Р6М5 относится к классу сталей...

- а) Перлитных
- б) Ферритных
- в) Аустенитных
- г) Ледебуритных

Вопрос 7. К бронзам относятся...

- а) Сплав меди с оловом
- б) Сплав меди с цинком
- в) Сплав цинка и олова
- г) Сплав цинка и свинца

Вопрос 8. Чугуны, в которых графит имеет форму пластинок, называют...

- а) Цветные
- б) Серые
- г) Белые
- д) Ковкие

Вопрос 9. Электролитический способ применяется для получения...

- а) Титана
- б) Железа
- в) Алюминия
- г) Меди

Вопрос 10. К термореактивным пластмассам относится:

- а) Фенолформальдегидная смола
- б) Полиэтилен
- в) Фторопласт-4

Вопрос 11. Причина тетрагональности мартенсита в стали...

- а) Высокая скорость охлаждения
- б) Наличие хрома и кремния
- в) Повышенное содержание легирующих элементов замещения

г) Пересыщенность твердого раствора углеродом

Вопрос 12. Назовите клеи, обеспечивающие максимальную прочность при сдвиге:

- а) кремнийорганические
- б) фенолформальдегидные
- в) полиамидные

Вопрос 13. Наименьшим межпластинчатым расстоянием характеризуется...

- а) Перлит
- б) Сорбит
- в) Феррит
- г) Троостит

Вопрос 14. Причиной появления столбчатых кристаллов в слитке является...

- а) Отсутствие определенной направленности отдачи тепла
- б) Резкое увеличение плотности в прилегающем слое жидкого металла
- в) Резкое уменьшение градиента температур в прилегающем слое жидкого металла
- г) Возникновение резкого градиента температур

Вопрос 15. Под наследственной зернистостью понимают...

- а) Склонность к формированию зеренной структуры
- б) Уменьшение размеров аустенитного зерна
- в) Склонность аустенитного зерна к росту
- г) Сохранение размера аустенитного зерна при нагреве

Вопрос 16. Упрочнение сплава Д16Т при старении определяется...

- а) Распадом зон Гинье-Престона
- б) Распадом пересыщенного твердого раствора $Al(Cu)$ с образованием зон Гинье-Престона и частиц фазы Al_2Cu
- в) Возвратом, при котором происходит распад зон Гинье-Престона
- г) Коагуляцией частиц второй фазы Al_2Cu

Вопрос 17. Винтовая дислокация движется...

- а) В сторону приложенного напряжения
- б) Перпендикулярно приложенному напряжению
- в) Против приложенного напряжения
- г) Вокруг своей оси

Вопрос 18. Для изготовления сложных отливок с толщиной стенки менее 1 мм применяют...

- а) Литье в землю
- б) Литье под давлением
- в) Центробежное литье
- г) Литье в песчаные формы

Вопрос 19. Атом внедрения относят к...

- а) Поверхностному дефекту
- б) Точечному дефекту
- в) Линейному дефекту
- г) Объемному дефекту

Вопрос 20. Измельчение графитных включений производят, модифицируя чугуны...

- а) Фтором
- б) Азотом
- в) Кальцием
- г) Хромом

Вопрос 21. Соответствие между сплавами и количеством углерода...

1. Заэвтектический чугун
 2. Эвтектоидная сталь
 3. Заэвтектоидная сталь
- а) 0,8 % С

- б) от 0,8 % до 2,14 % С
- в) от 4,3 до 6,67 % С
- г) от 2,14 до 4,3 % С
- д) 2,14 % С

Вопрос 22. Снизить порог хладноломкости можно путем...

- а) Увеличения скорости деформации
- б) Измельчения зерна
- в) Увеличения размера зерен

Вопрос 23. В полиэтилен для замедления старения добавляют...

- а) Опилки
- б) Тальк
- в) Сажу
- г) Древесную муку

Вопрос 24. Нанесение на поверхность металлических листов, плит, проволоки, труб тонкого слоя другого металла или сплава термомеханическим способом называется...

- а) Вакуумное напыление
- б) Лазерная наплавка
- в) Плакирование
- г) Горячее лужение

Вопрос 25. Основой полиамидного клея являются...

- а) Отвердители
- б) Термопласты
- в) Термореактопласты с порошковыми наполнителями
- г) Термореактопласты

Вопрос 26. К газонаполненным пластмассам относятся легкие пластмассы...

- а) Полиимиды
- б) Пенопласты
- в) Поропласты
- г) Поликарбонаты

Вопрос 27. Мартенсит двойникованный от блочного отличается...

- а) Присутствием феррита
- б) Наличием цементита третичного
- в) Химическим составом и плотностью дислокаций
- г) Наличием специальных карбидов

Вопрос 28. Крупнозернистая структура по сравнению с мелкозернистой имеет более высокие показатели...

- а) Твердости
- б) Прочности
- в) Вязкости
- г) Пластичности

Вопрос 29. Полоса для производства сварных труб называется...

- а) Типсы
- б) Штрипсы
- в) Клипсы
- г) Шпильки

Вопрос 30. Дендритная ликвация – это...

- а) Неоднородность плотности в пределах дендрита
- б) Неоднородность химического состава в пределах дендрита
- в) Однородность химического состава в пределах дендрита
- г) Неравномерный рост дендрита

Вопрос 31. Нитраллой – это сталь, образующая...

- а) Нитриды не склонные к коагуляции
- б) Карбонитриды
- в) Мелкодисперсные нитриды
- г) Термически стойкие нитриды

Вопрос 32. Основным способ производства меди является...

- а) Конвертерный
- б) Пирометаллургический
- в) Восстановление из руды металлическим Na
- г) Электролитический

Вопрос 33. Отлитые каким способом слитки могут быть прокатаны на сортовых станах, минуя блюминг и слябинг?

- а) В изложницы сверху
- б) Сифоном в изложницы
- в) Непрерывной разливкой стали

Вопрос 34. Из представленных сталей самое высокое содержание углерода имеет ...

- а) Р6М5
- б) У8
- в) 130Г14
- г) 20

Вопрос 35. Отвердители добавляют в пластмассы:

- а) Термореактивные
- б) Термопластичные
- в) Во все виды пластмасс

Вопрос 36. К деформируемым латуням относятся...

- а) Д16ТН
- б) ЛАЖ60-1-1
- в) Л96
- г) БрА10ЖЗЛ

Вопрос 37. Установите соответствие между типами фаз в железоуглеродистых сплавах и кристаллическими решетками...

- 1. Аустенит
- 2. Феррит
- 3. Цементит
- 4. Графит
- а) Сложная ромбическая
- б) Гексагональная
- в) Объемноцентрированная кубическая
- г) Гранецентрированная кубическая
- д) Тетрагональная
- е) Моноклинная

Вопрос 38. Самым распространенным в литосфере металлом является...

- а) Cu
- б) Ni
- в) Al
- г) Mg

Вопрос 39. Для осуществления вулканизации в резину вводят...

- а) Кислород
- б) Фосфор
- в) Водород
- г) Серу

Вопрос 40. Закалку доэвтектоидных сталей проводят...

- а) Выше линии Ас₃

- б) Ниже линии $A_{сm}$ и выше $A_{с1}$
- в) Ниже линии $A_{с1}$
- г) Выше $A_{с1}$ и ниже $A_{с3}$

Вопрос 41. Температуру начала горячей обработки давлением следует назначать таким образом,...

- а) Чтобы были и перегрев и пережоги
- б) Чтобы был перегрев, но не было пережога
- в) Чтобы не было перегрева и пережога
- г) Чтобы был пережог, но не было перегрева

Вопрос 42. Какие стали трудно выплавлять в кислородных конвертерах?

- а) Кипящие и полуспокойные стали
- б) Низколегированные стали
- в) Стали, содержащие легкоокисляющиеся легирующие элементы
- г) Конструкционные стали

Вопрос 43. Наибольшей проводимостью обладает...

- а) Низкоуглеродистая сталь
- б) Алюминий высокой чистоты
- в) Бескислородная медь
- г) Техническая медь

Вопрос 44. В каких материалах вязкость разрушения не зависит от температуры?

- а) В металлах с ОЦК решеткой
- б) В металлах с ГПУ решеткой
- в) В металлах с ГЦК решеткой

Вопрос 45. При закалке стекла формируются...

- а) Мартенситные структуры
- б) Сжимающие напряжения
- в) Кристаллические структуры
- г) Стеклообразующие оксиды

Вопрос 46. Взаимодействие Атмосфер Коттрела с дислокациями...

- а) Облегчает перемещение дислокаций в кристаллической решётке
- б) Способствует повышению прочности твёрдого раствора/сплава
- в) Тормозит перемещение дислокаций в кристаллической решётке
- г) Способствует понижению прочности твёрдого раствора/сплава

Вопрос 47. Жаропрочность стали характеризуется...

- а) Сопротивлением ползучести при высоких температурах
- б) Сопротивлением окислению при высоких температурах
- в) Малым термическим коэффициентом линейного расширения

Вопрос 48. Наклеп обусловлен ...

- а) Возвратом
- б) Изменением природы фаз
- в) Изменением состава фаз
- г) Повышением плотности дислокаций

Вопрос 49. Продуктом доменной плавки являются...

- а) Железо
- б) Сталь
- в) Чугун
- г) Высокоуглеродистая сталь

Вопрос 50. Холодная деформация характеризуется...

- а) Протеканием только возврата
- б) Протеканием как процессов рекристаллизации, так и упрочнения
- в) Протеканием как возврата, так и рекристаллизации
- г) Протеканием только процессов упрочнения

Вопрос 51. Какие стали трудно выплавлять в кислородных конвертерах?

- а) Конструкционные стали
- б) Низколегированные стали
- в) Кипящие и полуспокойные стали
- г) Стали, содержащие легкоокисляющиеся легирующие элементы

Вопрос 52. Пластмассы, которые способны размягчаться при повышении температуры и затвердевать при охлаждении называются...

- а) Термопласты
- б) Реактопласты
- в) Силумины

Вопрос 53. Отливки формы вращения получают...

- а) Литьем по выплавляемым моделям
- б) Литьем в песчаные формы
- в) центробежным литьем
- г) Литьем в кокиль

Вопрос 54. Медленное развитие трещины характерно...

- а) При хрупком разрушении
- б) При усталостном разрушении
- в) При вязком разрушении

Вопрос 55. CVD-процесс в промышленности применяют для...

- а) Полирования
- б) Снижения пористости покрытия
- в) Нанесения покрытий на детали, находящиеся в контакте с пищевыми продуктами
- г) Нанесения покрытий на инструмент и штампы

Вопрос 56. Нитинол – это...

- а) Композиционный материал на основе никеля
- б) Побочный продукт производства полимерных нитей;
- в) Сплав титана с никелем эквиатомного состава

Вопрос 57. Низкоуглеродистая сталь, содержащая 18 % Ni, при комнатной температуре имеет структуру...

- а) Мартенсита
- б) Смеси феррита и мартенсита
- в) Смеси феррита и карбидов
- г) Аустенита

Вопрос 58. Полигонизация приводит к формированию...

- а) Дефектов упаковки
- б) Высокоугловых границ зерен
- в) Деформированной структуры
- г) Малоугловых границ зерен

Вопрос 59. Наличие избыточного вторичного цементита в виде сетки в углеродистой стали...

- а) Повышает жаростойкость
- б) Повышает пластичность
- в) Понижает пластичность
- г) Понижает жаростойкость

Вопрос 60. Какой элемент в наибольшей степени повышает антифрикционные свойства алюминиевых подшипниковых сплавов?

- а) Кремний
- б) Олово
- в) Никель
- г) Медь

Вопрос 61. К ферромагнетикам относится...

- а) Серебро
- б) Кобальт
- в) Титан
- г) Медь

Вопрос 62. Чашечный излом характерен...

- а) Для усталостного разрушения
- б) Для хрупкого разрушения
- в) Для вязкого разрушения

Вопрос 63. У графита кристаллическая решетка...

- а) Тетрагональная
- б) Сложная ромбическая
- в) Гексагональная
- г) Гранецентрированная кубическая
- д) Объемноцентрированная кубическая

Вопрос 64. Наполнителем в гетинаксе является...

- а) Хлопковые очесы
- б) Древесная мука
- в) Бумага
- г) Хлопчатобумажная ткань

Вопрос 65. Для плакирования применяют металлы и сплавы, обладающие...

- а) Высокой твердостью
- б) Низким углом смачивания
- в) Хорошей свариваемостью
- г) Малой усадкой

Вопрос 67. Легированные стали бывают...

- а) Только спокойные
- б) Кипящие
- в) Полуспокойные
- г) Все варианты верны

Вопрос 68. Флюсом называют материал, загружаемый в плавильную печь для образования с пустой породой руды...

- а) Однородного соединения
- б) Тугоплавкого соединения
- в) Легкоплавкого соединения
- г) Механической смеси

Вопрос 69. Мелкие частицами материала, образующиеся при пропускании проволоки или порошка через пламя горелки, осаждаются на холодную основу.

Какой процесс описан?

- а) Электрохимическое осаждение
- б) Напыление
- в) Наплавка
- г) Плакирование

Вопрос 70. Воздействия растворяемых компонентов на растворитель...

- а) Не искажают кристаллическую решётку растворителя
- б) Изменяют тип кристаллической решётки растворителя
- в) Не изменяют тип кристаллической решётки растворителя

Вопрос 71. Мелкие частицами материала, образующиеся при пропускании проволоки или порошка через пламя горелки, осаждаются на холодную основу.

Какой процесс описан?

- а) Напыление
- б) Плакирование
- в) Наплавка

г) Электрохимическое осаждение

Вопрос 72. Элинвар – это...

а) Сплав железа с 36% Nb и 12% Ва

б) Сплав железа с 36% Ir и 12% V

в) Сплав железа с 36% Ni и 12% Cr

Вопрос 73. К способам обогащения медной руды относится...

а) Промывка

б) Гравитация

в) Магнитная сепарация

г) Флотация

Вопрос 74. Переход из твердого состояния в газообразное без расплавления называется...

а) Рекристаллизация

б) Абляция

в) Сублимация

Вопрос 75. Упрочнение по модели Холла-Петча достигается...

а) Легированием

б) Увеличением плотности дислокаций

в) Измельчением зерна

г) Частицами второй фазы

Вопрос 76. К способам обогащения медной руды относится...

а) Промывка

б) Флотация

в) Магнитная сепарация

г) Гравитация

Вопрос 77. Эффект памяти формы – это...

а) Способность материала сохранять форму при происходящих структурных превращениях

б) Явление восстановления формы под действием внешней нагрузки

в) Явление самопроизвольного восстановления формы за счет структурного превращения

Вопрос 78. Способность металлов увеличиваться в размерах при нагревании и уменьшаться при охлаждении называют...

а) Теплопроводностью

б) Теплоемкостью

в) Тепловым расширением

Вопрос 79. Деформация, остающаяся после снятия нагрузки, называется...

а) Первого рода

б) Упругая

в) Пластическая

г) Второго рода

Вопрос 80. Способность материала сопротивляться разрушению длительное время называется...

а) Прочность

б) Надежность

в) Долговечность

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Материаловедение и технологии современных материалов», 2 семестр

1. Методика оценки

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны представить характеристики заданного материала (раздел 1), описать технологию получения материала (раздел 2) и область его применения (раздел 3). Подготовленное расчетно-графическое задание (работу) каждый студент докладывает на практических занятиях.

Рекомендуемая структура РГЗ(Р):

1. Титульный лист
2. Содержание.
3. Введение. Во введении должны быть отражены актуальность темы, предмет и задачи исследования;
4. Основная часть. В данном разделе студент должен представить анализ основных особенностей заданного материала, его область применения, описать способ получения материала. Главная задача этого раздела – полное раскрытие темы. Он должен полностью соответствовать поставленным во введении задачам.
5. Заключение. В заключении должны быть кратко отражены основные выводы по работе.
6. Список литературы.
7. Приложения (если требуется).

Требования по оформлению пояснительной записки

Брошюровка работы – книжная, поля: сверху – 2,0 см, слева – 1,5 см, снизу – 2,0 см, справа – 3,0 см. Шрифт набора текста должен быть 12-14 пунктов. Межстрочный интервал – полуторный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Рисунки могут быть расположены на отдельной странице. Подрисуночная подпись должна располагаться под рисунком. Нумерация рисунков сквозная. Прежде чем перейти к написанию работы, следует продумать логику изложения, систему аргументов для доказательства главной мысли. Объем РГЗ должен составлять 15-30 страниц. К работе должен прилагаться список использованной литературы (10-20 наименований), который необходимо оформить в соответствии с ГОСТ.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если тематика РГЗ(Р) не раскрыта, отсутствует анализ объекта исследования, описание его отличительных особенностей, оценка составляет *менее 18 баллов*.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если РГЗ(Р) не имеет четкой логической структуры, имеются технические погрешности при оформлении работы, содержание не в полной мере раскрывает тему, работа не представлена в установленные сроки, оценка составляет *18-24 баллов*.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если реферат имеет логическую структуру, имеются технические погрешности при оформлении работы, содержание в целом раскрывает тему, работа представлена своевременно, студент дал не полный

ответ на поставленный вопрос, оценка составляет *25-30 баллов*.

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если реферат имеет логическую структуру, оформление соответствует техническому регламенту, содержание в полной мере раскрывает тему, работа представлена своевременно, студент дал исчерпывающий ответ на вопрос, привел достаточно четкую аргументацию своей точки зрения, оценка составляет *31-36 баллов*.

3. Шкала оценки

Выполнение и защита РГЗ(Р) оценивается в 36 баллов. Минимальное количество баллов за реферат – 18 баллов. В случае качественного выполнения задания, оформления пояснительной записки согласно предъявляемым требованиям, а также успешной защиты, при сдаче работы в срок студент получает наибольшее количество баллов (36 балла). При сдаче и защите РГЗ(Р) позже установленного срока общее количество баллов еженедельно снижается на 2 балла. При отсутствии РГЗ(Р) студент не допускается к итоговой аттестации (зачет). Если студент сдает на проверку не свой вариант, полученный балл за расчетно-графическую работу обнуляется независимо от результатов ее защиты. В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Фуллерен.
2. Нитинол.
3. Нитрид бора.
4. Керамические материалы.
5. Оксид графита. Терморасширенный графит.
6. Алон.
7. Модифицированный бор.
8. Материалы на основе кремния.
9. Нановолокна.
10. Аэрогель.
11. Самовосстанавливающиеся материалы.
12. Материалы для солнечных батарей.
13. Оксид алюминия.
14. Диборид магния.
15. Пенографен.