

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов**

: 28.03.02 , :

: 3 4, : 5 6 7

		<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	( )	3	3	4
<b>2</b>		108	108	144
<b>3</b>	, .	61	61	64
<b>4</b>	, .	36	36	36
<b>5</b>	, .	0	0	0
<b>6</b>	, .	18	18	18
<b>7</b>	, .	12	10	14
<b>8</b>	, .	2	2	2
<b>9</b>	, .	5	5	8
<b>10</b>	, .	47	47	80
<b>11</b>	( , , )			
<b>12</b>				

( ): 28.03.02

1414 03.12.2015 . , : 31.12.2015 .

: 1,

( ): 28.03.02

, 6/1 20.06.2017

- , 5 21.06.2017

:

:

, . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ПК.1</b> способность в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
10.	
11.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.2</b> готовность в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
12.	( , , )
11.	( )
12.	, ,
9.	

# 2.

2.1

( , , )	
---------	--

<b>.2. 12</b> ( , )	
1.Методы и приемы организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации и автоматизации для обеспечения реализации эффективного производства	;
<b>.1. 11</b>	
2.Об основных тенденциях и направлениях развития современных технологий получения и обработки материалов	;
<b>.2. 12</b> ( , )	
3.основные методы и технические средства автоматизации типовых технологических процессов	;
<b>.1. 10</b> ,	
4.основные виды термического и вспомогательного оборудования, разновидности контрольно-измерительной техники	; ;
5.основные принципы автоматического управления и регулирования рабочими параметрами термических процессов	;

<b>.2. 12</b> ( , )	
6.Об оборудовании и технологической оснастке для обработки материалов	; ;
7.функциональное назначение технических средств, входящих в состав систем автоматического управления (систем стабилизации, программного регулирования, следящих систем, систем экстремального регулирования)	; ;
8.основные законы теплопередачи и принципы расчета термических устройств	; ;
9.рассчитывать тепловые потоки и элементы термического оборудования	; ;
<b>.1. 10</b> ,	
11.Основы теории управления техническими системами (ТС), ТС как объект управления	; ;
12.разрабатывать технологию обработки с учетом передовых способов организации термических процессов	; ;
<b>.2. 12</b> ,	
13.Об основных типах современных материалов различного назначения, химического состава, фазового состояния, структуры и сочетания свойств и технологических процессах их получения, обработки и переработки	; ;
14.Проводить анализ технологического процесса как объекта управления, анализировать схемы автоматического контроля и управления технологическими процессами, использовать современные технические структуры и средства автоматизации и управления	; ;
15.рассчитывать элементы термических операций	; ;
16.об основных принципах компьютерного проектирования технологических процессов	; ;
17.производить оценку экономической эффективности различных вариантов технологии обработки	; ;
<b>.1. 10</b> ,	
18.требования к системам управления технологическими объектами	; ;
<b>.2. 9</b>	
19.проектировать технологические процессы (в целом и по стадиям) обработки и упрочнения деталей	; ;
<b>.2. 11</b> ( )	
20.конструирования и проектирования для типовых, нестандартных и принципиально новых видов технологического оборудования	; ;
<b>.2. 12</b> ,	
21.о современных способах проектирования термических производств	; ;

<b>.1. 11</b>	
22.Традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов и нанесения покрытий	; ;
<b>.1. 10</b>	
23.Принципами и методами построения автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами и их технической реализации с использованием современных технических средств	
<b>.2. 11</b> ( )	
24.выбирать оборудование и типовые средства автоматизации и механизации	; ;
<b>.1. 10</b>	
25.принципы построения и функционирования автоматизированных систем управления	; ;
<b>.2. 12</b> ( , )	
26.основные принципы организации термического производства	
<b>.2. 11</b> ( )	
27.основные материалы, применяемые для изготовления термического оборудования	; ;
28.об организационной структуре машиностроительных предприятия	; ;

### 3.

#### 3.1

	, .			
<b>: 5</b>				
<b>:</b>				
1.	0	2	1, 13, 22	
2.	0	2	2	



:				
8. ( ).	0	2	13, 22	
9.	0	2	13, 2, 22	
10.	0	2	1, 13, 2, 22	
11.	0	2	13, 22	



16.	0	2	22	
:				
17.	0	2	13, 2	
:				
18.	0	2	2	
: 6				
:				
19.	0	2	20, 27, 28, 5	
20.	0	2	12, 15, 21	



:				
26.	0	2	21, 24	
27.	0	2	15, 24, 4, 5	
28.	0	2	21, 24, 27, 8	
30.	0	2	21, 4, 8, 9	
:				
31.	0	2	15, 17, 19	

32.	0	4	19, 21, 24, 4	
:				
33.	0	2	21, 24, 4	
34.	0	2	24, 4	
35.	0	2	18, 20, 23, 24, 4	
:				

36.		0	2	16, 20	
:7					
:					
37.		0	4	13	
38.		0	2	2	
39.		0	4	22	
40.		0	2	6	
41.		0	2	27	
42.		0	2	16	
43.		0	2	14, 4	
44.	( ),	0	4	11	
45.		0	2	3	

46.	0	4	7	.
47.	0	4	25	.
48.	0	2	1	.
49. 13.	0	2	28	.

3.2

	,	.		
: 5				
:				
1.	5	6	13, 22, 6	
:				
2.	3	4	13, 22	.
3.	2	4	13, 22	,
:				

4.		2	4	
: 6				
:				
9.		4	6	27, 8
37.		2	2	24, 27, 8
:				
38.		2	8	12, 24, 28, 9
39.		2	2	21, 8
: 7				
:				
40. HeartNC Q3vic.		3	4	24 HeartNC Q3vic.
41.		3	4	24
42.		5	6	20
43.		3	4	4

4.

: 5				
1		1, 13, 2, 22, 6	17	3

<p>]: - , 2016. - 19, [1] .: ..- :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a></p>				
2		1, 13, 2, 22, 6	0	0
<p>]: - , 2016. - 19, [1] .: ..- :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a></p>				
3		1, 13, 2, 22, 6	0	0
<p>":  " " 2-3  , 2015. - 35, [1] .: ..- :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219931">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219931</a>  [ ]: / . . ;  . . . - . - , [2011]. - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163630">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163630</a>. - . .  . . 1:  " "[ .] 2-4  / . . . - ;[ : . . , . . , . . ].  - , 2015. - 41, [1] .: ..- :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219847">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219847</a>  . . . - ;[ : . . , . . ]]- , 2016. - 19, [1] .: ..- :  : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a>  . . 2:  " "  [ .] 2-4 / . . . - ;[ : . . , . . ]]- , 2015. - 34, [1] .: ..- :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219798">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219798</a></p>				
4		1, 13, 22, 6	0	0
<p>:  - [ ]: , [2011]. - :  : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163630">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163630</a>. - . . :  , 2016. - 19, [1] .: ..- :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a></p>				
5		1, 13, 2, 22, 6	30	2
<p>]: - , 2016. - 19, [1] .: ..- :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a></p>				
: 6				
1		12, 15, 16, 17, 9	17	2
<p>]: - , 2016. - 19, [1] .: ..- :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a></p>				
2		1, 4, 5, 8	10	0
<p>]: - , 2016. - 19, [1] .: ..- :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a></p>				

3		18, 19, 20, 21	20	3
<p>: " " 2-3  , 2015. - 35, [1] .: ..- :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219931">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219931</a>  . . 1 :</p> <p>" [ .] 2-4  / . . . - ;[ : . . . ].-  , 2015. - 41, [1] .: ..- :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219847">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219847</a>  . . . - ;[ : . . . , . . . ].- /  .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a>, 2016. - 19, [1] .:  . . 2 :</p> <p>[ .] 2-4 / . . . - ;[ : . . . , . . . ].-  , 2015. - 34, [1] .: ..- :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219798">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219798</a></p>				
: 7				
1		19, 4	50	7
<p>:  ].- , 2016. - 19, [1] .: ..- :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a></p>				
2		1, 2, 3, 4, 6, 7	10	0
<p>:  ].- , 2016. - 19, [1] .: ..- :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a></p>				
3		1, 11, 13, 16, 2, 22, 25, 27, 28, 3, 4, 6, 7	20	1

: " " 2-3  
 , 2015. - 35, [1] .: ., ..- : . . . .].-  
[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000219931](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219931)  
 [ ]: - / . . ;  
 . . . . - . , [2011]. - :  
[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000163630](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163630). - . . . . :  
 " " [ .] 2-4  
 / . . . . - ;[ .: . . . , . . . , . . . ].  
 , 2015. - 41, [1] .: ., ..- :  
[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000219847](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219847)  
 : " "  
 " 3 2 / . . . .  
 . - ;[ .: . . . , . . . , . . . ].- , 2012. - 15, [2] .: .,  
 ..- : [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000172481](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172481)  
 :  
 / . . . . - ;[ .: . . . , . . . ].-  
 , 2016. - 19, [1] .: ..- :  
[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234042](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042)  
 . . 2:  
 " " [ .] 2-4  
 / . . . . - ;[ .: . . . , . . . , . . .  
 ].- , 2015. - 34, [1] .: ., ..- :  
[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000219798](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219798)

**5.**

, ( . 5.1).

5.1

	-
	e-mail: lenivtseva@corp.nstu.ru
	e-mail: lenivtseva@corp.nstu.ru;
	e-mail: lenivtseva@corp.nstu.ru
	e-mail: lenivtseva@corp.nstu.ru; ;

**6.**

( ), - 15- ECTS.  
 . 6.1.

6.1

	.	
: 5		
Лекция:	9	18

Лабораторная: Выполнение и защита	8	20
РГЗ:	10	42
Зачет:	10	20
<b>: 6</b>		
Лекция:	9	18
Лабораторная:	8	20
РГЗ:	10	42
Зачет:	10	20
<b>: 7</b>		
Лекция:	20	40
Лабораторная:	8	20
Курсовой проект: Итого	0	100
Экзамен:	20	40

6.2

6.2

			/		
<b>.1</b>	10.		+	+	+
	11.	+	+	+	+
<b>.2</b>	12.	+	+	+	+
	11.			+	+
	12.	+	+	+	+
	9.			+	+

1

7.

1. **Материаловедение и технология металлов** : учебник для вузов / [Г. П. Фетисов и др.] ; под ред. Г. П. Фетисова. - М., 2007. - 861, [1] с. : ил., табл.

2. Технология конструкционных материалов : учебник для машиностроительных вузов / А. М. Дальский [и др.] ; под общ. ред. А. М. Дальского. - М., 2005. - 592 с. : ил., схемы
3. Лисиенко В. Г. Оборудование промышленных предприятий. В 6 т. Т. 1 : справочное издание / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев ; под ред. А. М. Прохорова, В. Г. Лисиенко. - М., 2008. - 720 с. : ил., табл.
4. Ульянов В. А. Нагрев и нагревательные устройства : [учебное пособие для вузов] / В. А. Ульянов, В. Н. Гушин, Е. А. Чернышов. - М., 2010. - 254, [1] с. : табл., граф., схемы
5. 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. — 978-5-93808-298-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67356.html>
6. Дзидзигури Э.Л. Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Л. Дзидзигури, Е.Н. Сидорова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2012. — 71 с. — 978-5-87623-605-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56215.html>

1. Горелочные устройства промышленных печей и топков (конструкции и технические характеристики) : справочник / А. А. Винтовкин [и др.]. - М., 2008. - 552 с. : ил., табл.
2. Гини Э. Ч. Технология литейного производства. Специальные виды литья : учебник / Э.Ч. Гини, А. М. Зарубин, В. А. Рыбкин ; под ред. В. А. Рыбкина. - М., 2007. - 349, [1] с. : ил., табл., схемы
3. Технология литейного производства. Литье в песчаные формы : [учебник для вузов по специальности "Машины и технологии литейного производства" направления подготовки дипломированных специалистов "Машиностроительные технологии и оборудование" / А. П. Трухов и др.] ; под ред. А. П. Трухова. - М., 2005. - 523, [1] с. : ил.
4. Теплотехнические расчеты при автоматизированном проектировании нагревательных и термических печей : справочник / [В. Л. Гусовский и др.] ; под ред. А. Б. Усачева. - М., 1999. - 184 с. : ил.
5. Ладыгичев М. Г. Огнеупоры для нагревательных и термических печей : справочник / М. Г. Ладыгичев, В. Л. Гусовский, И. Д. Кашеев ; под ред. И. Д. Кашеева. - М., 2004. - 253 с. : ил., табл.
6. Основы научных исследований в обработке металлов давлением : учебное пособие / [Б. С. Мороз и др.] ; Дон. гос. техн. ун-т. - Ростов-на-Дону, 2013. - 130 с. : ил., табл.
7. Батаев А. А. Композиционные материалы: строение, получение, применение : [учебник] / А. А. Батаев, В. А. Батаев. - Новосибирск, 2002. - 383 с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000018695](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000018695)

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. Исследование влияния условий деформирования различных сплавов на их механические свойства : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам "Технология конструкционных материалов" и "Технология материалов и покрытий" для 3 курса МТФ и 2 курса ФЛА дневной формы обучения / Новосибир. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. А. Батаев, А. Ю. Огнев, А. М. Теплых]. - Новосибирск, 2012. - 15, [2] с. : табл., ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000172481](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172481)
2. Никулина А. А. Изготовление отливки в парных опоках [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000163630](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163630). - Загл. с экрана.
3. Обработка металлов резанием на токарных станках с ЧПУ. Ч. 2 : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам "Обработка материалов на станках с числовым программным управлением" [и др.] для 2-4 курсов МТФ дневного обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Д. С. Терентьев, Н. В. Степанова, Л. И. Шевцова]. - Новосибирск, 2015. - 34, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000219798](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219798)
4. Обработка металлов резанием на токарных станках с ЧПУ. Ч. 1 : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам "Обработка художественных изделий на станках с ЧПУ" [и др.] для 2-4 курсов МТФ дневного обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Д. С. Терентьев, И. С. Лаптев, А. А. Разумаков]. - Новосибирск, 2015. - 41, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000219847](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219847)
5. Обработка металлов резанием на станках с ручным управлением : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам "Технология конструкционных материалов" и "Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов" для 2-3 курсов МТФ, ФЛА дневного обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Д. С. Терентьев и др.]. - Новосибирск, 2015. - 35, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000219931](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219931)
6. 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](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042)

## 8.2

### 1 Corel Draw Graphics Suite

## 9.

-

1		
2	LH 120/14	

1	BENQ PB 6240	
2	SNOL 7.2/1100 "ТХА"	,
3	SNOL 185/1200 " "	,

4	SNOL 185/1200 " "	,
5		
6		
7	-	
8	- 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

**Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов**  
Образовательная программа: 28.03.02 Наноинженерия, профиль: Наноинженерия в  
машиностроении

### 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов** 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)
ПК.1/НИИ способность в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов	з9. знать основные принципы автоматического управления технологическими процессами производства наноматериалов, основные виды используемого технологического оборудования и измерительной техники.	Автоматические регуляторы. Методы автоматического регулирования. Виды автоматических регуляторов (прямого и непрямого действия; непрерывного и прерывистого; статические и астатические; одно и многопозиционные). Выбор типа регулятора. Закалочные устройства. Закалочные прессы и машины. Холодильные установки и машины. Оборудование для очистки деталей от окалины. Оборудование для промывки деталей. Оборудование для правки деталей. Оборудование для зачистки пороков и вырезки полуфабрикатов. Основы выбора и расчета транспортных механизмов. Методы нагрева. Скоростной нагрев. Экономические преимущества скоростного нагрева. Способы реализации скоростного нагрева. Допустимая и возможная скорость нагрева. Нагревательные установки с обогревом электрическим током. Прямой и косвенный нагрев. Индукционный нагрев. Лазерный нагрев. Нагрев в тлеющем разряде и низкотемпературной плазме. Топливные нагревательные устройства. Непрерывные методы регулирования температуры. Регуляторы пропорционального действия. Регуляторы интегрального действия. Регуляторы пропорционально - интегрального действия. Регуляторы пропорционально - интегрально - дифференциального действия. Позиционные методы регулирования температуры. Влияние инерционности элементов и подводимой	Курсовой проект, разделы 1-3	Зачет вопросы 1-30 Экзамен вопросы 1-50

		<p> мощности на точность регулирования  Общая методика расчета термических устройств.  Техническое задание. Цикл работы. Этапы расчета.  Нагрев и охлаждение металла.  Теплотехнические характеристики садки.  Тепловая массивность изделий.  Критерии Био и Фурье.  Особенности нагрева при постоянном тепловом потоке и постоянной температуре.  Нагрев "тонких" и "массивных" изделий в печах периодического действия.  Оценка охлаждающих способностей закалочных сред.  Понятие об измерениях, основные метрологические термины и определения.  Измерительные элементы для контроля параметров термической обработки.  Датчики для измерения температуры.  Измерительные элементы давления и разряжения.  Измерительные элементы уровня.  Измерительные элементы для расхода жидкости или газа.  Исполнительные элементы систем управления термическим оборудованием.  Дискретные регулирующие устройства.  Устройства с плавным регулированием.  Расчет индукционных установок.  Определение мощности установки, продолжительность нагрева, расчет индукторов.  Структура технологического процесса ТУ.  Понятие операции.  Организационные формы выполнения операций.  Количество и положение изделий при обработке.  Число обрабатываемых изделий, их ориентация, способы укладки.  Периодический, непрерывный, полунепрерывный режим работы оборудования.  Синхронизация операций.  Такт и ритм обработки.  Способы синхронизации операций.  Выбор организационных форм выполнения операций.  Технологичность изделий.  Показатели технологичности.  Технологичность формы.  Технологичность материала.  Технологичность состояния поверхности.  Технологичность </p>		
--	--	--	--	--

		<p>упрочняемых изделий.  Технологические способы повышения качества ТО.  Установки контактного и прямого нагрева. Нагрев в электролитах и пламенем.  Нагрев в кипящем слое, в тлеющем разряде, лазерный нагрев, нагрев низкотемпературной плазмой, электронно-лучевой нагрев  Сравнение различных методов поверхностного нагрева.  Этапы подготовки производства.  Конструкторский этап.  Технологический этап.  Проектный этап. Доводочный этап. Роль материалововеда на каждом этапе подготовки производства.</p>		
ПК.1/НИИ	<p>з10. знать традиционные и новые технологические процессы производства и обработки изделий из материалов и наноматериалов</p>	<p>Введение. Содержание курса и его значения в подготовке бакалавров. Общая характеристика металлургического производства. Изготовление отливки в парных опоках  Исследование влияния условий деформирования различных сплавов на их механические свойства  Классификация методов обработки металлов давлением (ОМД).  Пластическая деформация, её влияние на структуру и свойства материалов. Наклёп и рекристаллизация. Нагрев металлов и сплавов при ОМД, нагревательные устройства и печи. Основные положения ОМД. Неметаллические материалы. Полимеры.  Основные методы получения изделий из термопластов.  Технология получения резино-технических изделий.  Клеящие материалы.  Порошковая металлургия и композиционные материалы  Методы контролируемого выращивания монокристаллов. Низко и высокотемпературная кристаллизация.  Гидротермальный синтез монокристаллов. Зонная плавка и рафинирование материалов. Общая характеристика сварочного производства. Сущность процессов сварки.  Классификация способов сварки. Виды сварных соединений. Ручная электродуговая сварка, автоматическая дуговая сварка</p>	<p>Курсовой проект  разделы 1-3  РГЗ разделы 1-3</p>	<p>Зачет вопросы 1-15  Экзамен, вопросы 1-30.</p>

		<p>под слоем флюса, дуговая сварка в среде защитных газов, электрошлаковая сварка – сущность и схема процессов, их особенности. Газовая сварка. Лазерная сварка. Плазменная сварка. Электронно-лучевая сварка. Прочность и структура сварных швов. Контроль качества сварных соединений. Основные тенденции повышения качества машиностроительной продукции. Перспективные технологии обработки материалов. Утилизация машиностроительной продукции. Заключение</p> <p>Основы технологии литейного производства. Современное состояние и перспективы развития литейного производства. Классификация способов изготовления отливок. Литейные сплавы и их свойства. Основы прокатного производства. Станы горячей прокатки. Структура прокатных цехов. Классификация прокатных станов. Сортомет изделий, получаемых прокаткой. Производство труб и спецпрофилей. Прокатка колес и бандажей. Поверхностное упрочнение материалов. Химико-термическая обработка (азотирование, цементация, нитроцементация, борирование и т.п.) Классификация покрытий. Традиционные и новые технологические процессы нанесения покрытий. Эксплуатационные и механические свойства изделий с покрытиями</p> <p>Прессование и волочение металлов. Сущность и схемы процессов прямого и обратного прессования. Исходные заготовки и готовая продукция. Оборудование для прессования. Сущность и схемы процессов волочения. Исходные заготовки и готовая продукция. Волочильные станы. Производство стали. Классификация стали. История развития технологий получения стали. Производство стали в кислородных конвертерах и мартеновских печах. Производство</p>		
--	--	---	--	--

		<p>высококачественных сталей: производство стали в электродуговых печах, выплавка в индукционных печах, электрошлаковый переплав, дуговой вакуумный переплав, электронно-лучевой переплав, плазменнодуговой переплав. Разливка стали в изложницы и непрерывная разливка стали. Структура стального слитка.</p> <p>Производство цветных металлов. Производство алюминия, меди, никеля, магния, титана и сплавов на их основе. Расчет технологических параметров горячей объемной штамповки детали Свободная ковка. Сущностьковки, исходные заготовки и получаемая продукция. Основные операцииковки. Инструмент и оборудование дляковки. Горячая объёмная штамповка. Сущность процесса. Достоинства и недостатки. Инструмент и оборудование. Современное металлургическое производство. Материалы для производства металлов и сплавов Производство чугуна: исходные материалы, устройство и работа доменной печи. Продукты доменной плавки. Специальные способы литья. Литьё в кокиль, литьё под давлением, центробежное литьё, литьё в оболочковые формы, по выплавляемым моделям, литьё по газифицируемым моделям и др. способы. Сущность и особенности данных видов литья. Способы сварки давлением. Контактная электрическая сварка, холодная сварка давлением, сварка трением, диффузионная сварка в вакууме, ультразвуковая сварка, сварка взрывом - сущность, схема процессов, их особенности. Пайка металлов и сплавов. Получение клеевых соединений. Технология изготовления форм, стержней и отливок. Модельно-опочная оснастка. Формовочные и стержневые смеси. Литейная форма и ее элементы. Ручная и машинная формовки. Сборка форм и их заливка. Выбивка и очистка отливок. Технологические возможности литья в</p>		
--	--	--	--	--

		<p>песчаные формы. Достоинства и недостатки способа. Литье в землю. Литейные дефекты и способы их исправления. Холодная объемная и листовая штамповка. Сущность процессов. Достоинства и недостатки. Требования к материалам. Основные операции. Инструмент и оборудование. Специальные способы холодной листовой штамповки: штамповка эластичной средой, штамповка взрывом, электрогидравлическая, магнитно-импульсная штамповка. Ротационная ковка. Равноканальное угловое прессование. Выколотка (дифовка). Выдавливание. Поверхностная обкатка и выглаживание поверхности.</p>		
<p>ПК.2/НИИ готовность в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики</p>	<p>312. знать функциональное назначение технических средств, входящих в состав систем автоматического управления (систем стабилизации, программного регулирования, следящих систем, систем экстремального регулирования)</p>	<p>Введение. Содержание курса и его значения в подготовке бакалавров. Общая характеристика металлургического производства. Изготовление отливки в парных опоках Исследование температурного поля шахтной печи. Нагревательные установки с обогревом электрическим током. Прямой и косвенный нагрев. Индукционный нагрев. Лазерный нагрев. Нагрев в тлеющем разряде и низкотемпературной плазме. Топливные нагревательные устройства. Общая методика расчета термических устройств. Техническое задание. Цикл работы. Этапы расчета. Нагрев и охлаждение металла. Теплотехнические характеристики садки. Тепловая массивность изделий. Критерии Био и Фурье. Особенности нагрева при постоянном тепловом потоке и постоянной температуре. Нагрев "тонких" и "массивных" изделий в печах периодического действия Определение времени нагрева расчетными и экспериментальными способами Определение тепловых потерь через футеровку печи Основы технологии литейного производства. Современное состояние и перспективы развития литейного производства. Классификация</p>	<p>Курсовой проект разделы 1-3 РГЗ разделы 1-3</p>	<p>Зачет вопросы 1-15 Экзамен, вопросы 25-60.</p>

		<p>способов изготовления отливок. Литейные сплавы и их свойства. Оценка охлаждающих способностей закалочных сред</p> <p>Производство стали. Классификация стали. История развития технологий получения стали.</p> <p>Производство стали в кислородных конвертерах и мартеновских печах.</p> <p>Производство высококачественных сталей: производство стали в электродуговых печах, выплавка в индукционных печах, электрошлаковый переплав, дуговой вакуумный переплав, электронно-лучевой переплав, плазменнодуговой переплав. Разливка стали в изложницы и непрерывная разливка стали. Структура стального слитка. Расчет и конструирование металлических и неметаллических нагревателей электрических печей сопротивления. Нагреватели с теплоотдачей излучением, конвекцией и теплопроводностью. Выбор материала нагревателя и способа включения и переключения. Выбор конструкции горелок и радиационных труб. Расчет и конструирование горелок и форсунок. Расчет индукционных установок. Определение мощности установки, продолжительность нагрева, расчет индукторов.</p> <p>Свободная ковка. Сущностьковки, исходные заготовки и получаемая продукция. Основные операцииковки. Инструмент и оборудование дляковки. Горячая объёмная штамповка. Сущность процесса. Достоинства и недостатки. Инструмент и оборудование. Структура технологического процесса ТО. Понятие операции. Организационные формы выполнения операций. Количество и положение изделий при обработке. Число обрабатываемых изделий, их ориентация, способы укладки. Периодический, непрерывный, полунепрерывный режим работы оборудования. Синхронизация операций.</p>		
--	--	--	--	--

		Такт и ритм обработки. Способы синхронизации операций. Выбор организационных форм выполнения операций		
ПК.2/НИИ	у9. уметь составлять технологическую документацию на производство изделий из материалов и наноматериалов	Закалочные устройства. Закалочные прессы и машины. Холодильные установки и машины. Оборудование для очистки деталей от окалины. Оборудование для промывки деталей. Оборудование для правки деталей. Оборудование для зачистки пороков и вырезки полуфабрикатов. Основы выбора и расчета транспортных механизмов. Охлаждающие среды. Водные охлаждающие среды. Свойства воды как охлаждающей жидкости. Минеральные закалочные масла. Охлаждение в солях и соляно-щелочных ваннах. Охлаждение в газовых средах. Закалка во взвешенных средах. Термокинетические свойства взвешенных сред. Технологические особенности применения взвешенных сред. Основы выбора охлаждающих сред.		Зачет вопросы 15-40 Экзамен, вопросы 30-72.
ПК.2/НИИ	у11. уметь разрабатывать технологические процессы (в целом и по стадиям) производства изделий из материалов и наноматериалов	Автоматические регуляторы. Методы автоматического регулирования. Виды автоматических регуляторов (прямого и непрямого действия; непрерывного и прерывистого; статические и астатические; одно и многопозиционные). Выбор типа регулятора. Закалочные устройства. Закалочные прессы и машины. Холодильные установки и машины. Оборудование для очистки деталей от окалины. Оборудование для промывки деталей. Оборудование для правки деталей. Оборудование для зачистки пороков и вырезки полуфабрикатов. Основы выбора и расчета транспортных механизмов. Классификация средств технологического обеспечения термической обработки. Виды термического оборудования. Классификация печей и нагревательного оборудования. Маркировка термического оборудования. Печи периодического действия. Печи непрерывного		Зачет вопросы 1-15 Экзамен, вопросы 25-60.

		<p> действия. Печи ванны Печи для ХТО. Вакуумные печи. Методы нагрева. Скоростной нагрев. Экономические преимущества скоростного нагрева. Способы реализации скоростного нагрева. Допустимая и возможная скорость нагрева. Непрерывные методы регулирования температуры. Регуляторы пропорционального действия. Регуляторы интегрального действия. Регуляторы пропорционально - интегрального действия. Регуляторы пропорционально - интегрально - дифференциального действия. Позиционные методы регулирования температуры. Влияние инерционности элементов и подводимой мощности на точность регулирования Определение времени нагрева расчетными и экспериментальными способами Определение тепловых потерь через футеровку печи Основные положения ЕСТД. Виды и формы технологических документов. Выбор вида описания технологического процесса. Порядок оформления маршрутных и операционных карт. Оформление альбома технологических эскизов. Правила записи технологических переходов. Оценка охлаждающих способностей закалочных сред Понятие об измерениях, основные метрологические термины и определения. Измерительные элементы для контроля параметров термической обработки. Датчики для измерения температуры. Измерительные элементы давления и разряжения. Измерительные элементы уровня. Измерительные элементы для расхода жидкости или газа. Исполнительные элементы систем управления термическим оборудованием. Дискретные регулирующие устройства. Устройства с плавным регулированием. Расчет и конструирование металлических и неметаллических нагревателей электрических печей сопротивления. Нагреватели с </p>		
--	--	--	--	--

		<p>теплоотдачей излучением, конвекцией и теплопроводностью. Выбор материала нагревателя и способа включения и переключения. Выбор конструкции горелок и радиационных труб. Расчет и конструирование горелок и форсунок. Структура технологического процесса ТО. Понятие операции. Организационные формы выполнения операций. Количество и положение изделий при обработке. Число обрабатываемых изделий, их ориентация, способы укладки. Периодический, непрерывный, полунепрерывный режим работы оборудования. Синхронизация операций. Такт и ритм обработки. Способы синхронизации операций. Выбор организационных форм выполнения операций</p> <p>Установки контактного и прямого нагрева. Нагрев в электролитах и пламенем. Нагрев в кипящем слое, в тлеющем разряде, лазерный нагрев, нагрев низкотемпературной плазмой, электронно-лучевой нагрев</p> <p>Сравнение различных методов поверхностного нагрева. Этапы подготовки производства. Конструкторский этап. Технологический этап. Проектный этап. Доводочный этап. Роль материаловеда на каждом этапе подготовки производства.</p>		
ПК.2/НИИ	<p>у12. уметь проводить анализ технологического процесса как объекта управления, анализировать схемы автоматического контроля и управления технологическими процессами, использовать современные технические средства автоматизации и управления</p>	<p>Введение. Содержание курса и его значения в подготовке бакалавров. Общая характеристика металлургического производства. Закалочные устройства. Закалочные прессы и машины. Холодильные установки и машины. Оборудование для очистки деталей от окалины. Оборудование для промывки деталей. Оборудование для правки деталей. Оборудование для зачистки пороков и вырезки полуфабрикатов. Основы выбора и расчета транспортных механизмов. Изготовление отливки в парных опоках Исследование влияния условий</p>	<p>Курсовой проект разделы 1-3 РГЗ разделы 1-3</p>	<p>Зачет вопросы 25-40 Экзамен, вопросы 65-100.</p>

		<p>деформирования различных сплавов на их механические свойства Исследование температурного поля шахтной печи. Классификация средств технологического обеспечения термической обработки. Виды термического оборудования. Классификация печей и нагревательного оборудования. Маркировка термического оборудования. Печи периодического действия . Печи непрерывного действия. Печи ванны Печи для ХТО. Вакуумные печи. Классификация методов обработки металлов давлением (ОМД). Пластическая деформация, её влияние на структуру и свойства материалов. Наклёп и рекристаллизация. Нагрев металлов и сплавов при ОМД, нагревательные устройства и печи. Основные положения ОМД. Методы нагрева. Скоростной нагрев. Экономические преимущества скоростного нагрева. Способы реализации скоростного нагрева. Допустимая и возможная скорость нагрева. Нагревательные установки с обогревом электрическим током. Прямой и косвенный нагрев. Индукционный нагрев. Лазерный нагрев. Нагрев в тлеющем разряде и низкотемпературной плазме. Топливные нагревательные устройства. Неметаллические материалы. Полимеры. Основные методы получения изделий из термопластов. Технология получения резинотехнических изделий. Клеящие материалы. Порошковая металлургия и композиционные материалы Методы контролируемого выращивания монокристаллов. Низко и высокотемпературная кристаллизация. Гидротермальный синтез монокристаллов. Зонная плавка и рафинирование материалов. Общая характеристика сварочного производства. Сущность процессов сварки. Классификация способов сварки. Виды сварных соединений. Ручная электродуговая сварка, автоматическая дуговая сварка</p>		
--	--	--	--	--

		<p>под слоем флюса, дуговая сварка в среде защитных газов, электрошлаковая сварка – сущность и схема процессов, их особенности. Газовая сварка. Лазерная сварка. Плазменная сварка. Электронно-лучевая сварка. Прочность и структура сварных швов. Контроль качества сварных соединений. Основные положения ЕСТД. Виды и формы технологических документов. Выбор вида описания технологического процесса. Порядок оформления маршрутных и операционных карт. Оформление альбома технологических эскизов. Правила записи технологических переходов. Основы технологии литейного производства. Современное состояние и перспективы развития литейного производства. Классификация способов изготовления отливок. Литейные сплавы и их свойства. Основы прокатного производства. Станы горячей прокатки. Структура прокатных цехов. Классификация прокатных станов. Сортомет изделий, получаемых прокаткой. Производство труб и спецпрофилей. Прокатка колес и бандажей. Охлаждающие среды. Водные охлаждающие среды. Свойства воды как охлаждающей жидкости. Минеральные закалочные масла. Охлаждение в солях и соляно-щелочных ваннах. Охлаждение в газовых средах. Закалка во взвешенных средах. Термокинетические свойства взвешенных сред. Технологические особенности применения взвешенных сред. Основы выбора охлаждающих сред. Понятие об измерениях, основные метрологические термины и определения. Измерительные элементы для контроля параметров термической обработки. Датчики для измерения температуры. Измерительные элементы давления и разряжения. Измерительные элементы уровня. Измерительные элементы для расхода жидкости или газа.</p>		
--	--	---	--	--

		<p>Исполнительные элементы систем управления термическим оборудованием. Дискретные регулирующие устройства. Устройства с плавным регулированием. Прессование и волочение металлов. Сущность и схемы процессов прямого и обратного прессования. Исходные заготовки и готовая продукция. Оборудование для прессования. Сущность и схемы процессов волочения. Исходные заготовки и готовая продукция. Волочильные станы. Производство стали. Классификация стали. История развития технологий получения стали. Производство стали в кислородных конвертерах и мартеновских печах. Производство высококачественных сталей: производство стали в электродуговых печах, выплавка в индукционных печах, электрошлаковый переплав, дуговой вакуумный переплав, электронно-лучевой переплав, плазменнотуговой переплав. Разливка стали в изложницы и непрерывная разливка стали. Структура стального слитка. Производство цветных металлов. Производство алюминия, меди, никеля, магния, титана и сплавов на их основе. Расчет и конструирование металлических и неметаллических нагревателей электрических печей сопротивления. Нагреватели с теплоотдачей излучением, конвекцией и теплопроводностью. Выбор материала нагревателя и способа включения и переключения. Выбор конструкции горелок и радиационных труб. Расчет и конструирование горелок и форсунок. Расчет индукционных установок. Определение мощности установки, продолжительность нагрева, расчет индукторов. Расчет технологических параметров горячей объемной штамповки детали Свободная ковка. Сущность ковки, исходные заготовки и получаемая продукция. Основные операции ковки. Инструмент и</p>		
--	--	---	--	--

		<p> оборудование дляковки.  Горячая объёмная штамповка.  Сущность процесса.  Достоинства и недостатки.  Инструмент и оборудование.  Специальные способы литья.  Литьё в кокиль, литьё под давлением, центробежное литьё, литьё в оболочковые формы, по выплавляемым моделям, литьё по газифицируемым моделям и др. способы. Сущность и особенности данных видов литья. Способы сварки давлением. Контактная электрическая сварка, холодная сварка давлением, сварка трением, диффузионная сварка в вакууме, ультразвуковая сварка, сварка взрывом - сущность, схема процессов, их особенности. Пайка металлов и сплавов. Получение клеевых соединений. Структура технологического процесса ТО. Понятие операции. Организационные формы выполнения операций. Количество и положение изделий при обработке. Число обрабатываемых изделий, их ориентация, способы укладки. Периодический, непрерывный, полунепрерывный режим работы оборудования. Синхронизация операций. Такт и ритм обработки. Способы синхронизации операций. Выбор организационных форм выполнения операций. Технологичность изделий. Показатели технологичности. Технологичность формы. Технологичность материала. Технологичность состояния поверхности. Технологичность упрочняемых изделий. Технологические способы повышения качества ТО. Технология изготовления форм, стержней и отливок. Модельно-опочная оснастка. Формовочные и стержневые смеси. Литейная форма и ее элементы. Ручная и машинная формовки. Сборка форм и их заливка. Выбивка и очистка отливок. Технологические возможности литья в песчаные формы. Достоинства и недостатки способа. Литье в землю. Литейные дефекты и способы их исправления. </p>		
--	--	--	--	--

		Установки контактного и прямого нагрева. Нагрев в электролитах и пламенем. Нагрев в кипящем слое, в тлеющем разряде, лазерный нагрев, нагрев низкотемпературной плазмой, электронно-лучевой нагрев Сравнение различных методов поверхностного нагрева. Холодная объёмная и листовая штамповка. Сущность процессов. Достоинства и недостатки. Требования к материалам. Основные операции. Инструмент и оборудование. Специальные способы холодной листовой штамповки: штамповка эластичной средой, штамповка взрывом, электрогидравлическая, магнитно-импульсная штамповка. Ротационная ковка. Равноканальное угловое прессование. Выколотка (дифовка). Выдавливание. Поверхностная обкатка и выглаживание поверхности.		
--	--	--	--	--

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 5 семестре - в форме зачета, в 6 семестре - в форме зачета, в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1/НИИ, ПК.2/НИИ.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам.

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

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

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

В 5 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 6 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 ПК.1/НИИ, ПК.2/НИИ, 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 «Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов», 5 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет по курсу «Технология конструкционных материалов» в 4 семестре направлен на проверку теоретических знаний и практических навыков студентов в ходе освоения дисциплины. Допуск на зачет осуществляется в случае выполнения студентом всей программы курса. В случае, если студент в течение семестра не выполнил и не защитил РГЗ и лабораторные работы, на зачет он не допускается. Зачет проводится в тестовой форме в системе *dispace*. Вопросы для зачета формируются по каждому из пройденных разделов. Тест к зачету состоит из 20 вопросов, каждый из которых оценивается в 1 балл. Дисциплина считается освоенной, если студент на зачете набирает не менее 10 баллов.

### Пример теста для экзамена

1. Что используют для выплавки чугуна в доменных печах?
  - А. Марганцевые руды, топливо, флюсы
  - Б. Железные руды, топливо, флюсы
  - В. Хромовые руды, топливо, флюсы
2. Основным продуктом доменной плавки является
  - А. Железная руда
  - Б. Углеродистая сталь
  - В. Чугун
3. Основным материалом для производства стали является...
  - А. Передельный чугун
  - Б. Литейный чугун
  - В. Мелкоизмельчённая руда
4. Дуговые плавильные печи работают на...
  - А. Трёхфазной сети
  - Б. Двухфазной сети
  - В. Однофазной сети
  - Г. Высокотемпературной газовой плазме
5. Какие бывают установки непрерывной разливки?
  - А. Вертикальные
  - Б. Радиальные
  - В. Криволинейные
  - Г. Все выше перечисленные
6. Ёмкость электродуговых печей
  - А. До 5000 т
  - Б. До 400 т
  - В. До 1 т
  - Г. Свыше 50000 т
7. Основное назначение шлака при индукционной плавке:
  - А. увеличить тепловые потери металла
  - Б. уменьшить тепловые потери металла
  - В. оставить без изменения тепловые свойства металла
8. Слоистые пластики, состоящие из смолы и бумаги, называются
  - А. Гетинакс
  - Б. Гуталакс
  - В. Текстолит
  - Г. Ламинат
9. Источником тепла при ЭШП является шлаковая ванна. Каким образом ее нагревают?
  - А. Зажигают электрическую дугу между шлаком и угольным электродом

- Б. Пропускают электрический ток между первичным и вторичным слитками
  - В. Нагревают газовыми горелками
  - Г. Пропускают электрический ток между тремя графитовыми электродами
10. Чем при плавке в электронно-лучевых печах осуществляют нагрев металла?
- А. Электронной пушкой
  - Б. Электронным прожектором
  - В. Одновременно электрической дугой и инфракрасным излучением
  - Г. Бетатроном
11. Легированные стали бывают ...
- А. Только спокойные
  - Б. Кипящие
  - В. Полуспокойные
  - Г. Все варианты верны
12. Материал, загружаемый в плавильную печь для образования легкоплавкого соединения с пустой породой руды, называют
- А. Футеровкой
  - Б. Флюсом
  - В. Шихтой
13. К способам повышения качества сплавов относятся:
- А. Обработка металла синтетическим шлаком
  - Б. Вакуумная дегазация стали
  - В. Электродуговой переплав
  - Г. Вакуумирование в ковше
  - Д. Все выше перечисленное
14. Ликвация – неоднородность сечения по:
- А. Химическому составу
  - Б. Структуре
  - В. Магнитным свойствам
  - Г. Электросопротивлению
15. Слитки отлитые каким способом могут быть прокатаны на сортовых станах, минуя блюминг и слябинг?
- А. В изложницы сверху
  - Б. Сифоном в изложницы
  - В. Непрерывной разливкой стали
16. Основной способ производства Al:
- А. Электролитический
  - Б. Пирометаллургический
  - В. Способ хромирования
  - Г. Восстановление из руды металлическим Na
17. Электролитическая медь...
- А. Содержит мало примесей
  - Б. Содержит много примесей
  - В. Не содержит примесей
18. Самый распространённый в литосфере металл:
- А. Cu
  - Б. Ni
  - В. Al
19. Что является исходной заготовкой для начальных процессов ОМД (прокатки, прессования)?
- А. Слиток
  - Б. Лист металла
  - В. Проволока
20. Чугун – сплав на основе железа, где углерода более
- А. 2,14 %
  - Б. 1,4%
  - В. 4,3%

## 2. Критерии оценки

Оценка за зачет формируется из баллов, набранных студентами при ответе на тестовые вопросы. Ниже приведена таблица соответствия набранных баллов и оценки.

- Ответ на экзаменационный тест считается **неудовлетворительным**, если студент набрал за выполнение теста *5-9 баллов*.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **пороговом уровне**, если студент набрал за выполнение теста *10-14 баллов*.
- Ответ на экзаменационный тест билет засчитывается на **базовом уровне**, если студент набрал за выполнение теста *15-19 баллов*.
- Ответ на экзаменационный тест билет засчитывается на **продвинутом уровне**, если студент набрал за выполнение теста *20 баллов*.

## 3. Шкала оценки

Для оценки достижений студентов в ходе изучения дисциплины применяется балльно-рейтинговая система. Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на зачете в соотношении 80:20. Таким образом, максимальный балл, который может набрать студент в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. Максимальный балл проставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним по всем видам деятельности студентов.

### Правила выставления оценки деятельности студента в семестре

Студент, выполнивший все лабораторные работы, РГЗ и набравший за 5 семестр в сумме не менее 40 баллов, допускается к зачету. Количество баллов, набранное студентом в течение семестра, суммируется в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Оценка деятельности студента в течение семестра

Вид деятельности	Количество занятий	Количество баллов за 1 занятие	Сумма баллов, мин.-макс.
<b>5 семестр</b>			
Лекции	18	1	9-18
Лабораторная работа	4	от 2 до 5	8-20
РГЗ	-	от 42 до 5	5-42
Зачет			10-20
<b>ИТОГО:</b>			<b>50-100</b>

Окончательная оценка по дисциплине суммируется из баллов, заработанных студентом в течение семестра и количества баллов за зачет, и переводится в оценку по 15-уровневой шкале ECTS. Минимальная сумма баллов составляет 50 и соответствует оценке «E».

## 4. Вопросы к зачету по дисциплине «Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов»

1. Что используют для выплавки чугуна в доменных печах?
2. Основным продуктом доменной плавки является
3. Основным материалом для производства стали является...
4. Дуговые плавильные печи работают на...
5. Какие бывают установки непрерывной разливки?
6. Ёмкость электродуговых печей
7. Основное назначение шлака при индукционной плавке:
8. Слоистые пластики, состоящие из смолы и бумаги, называются
9. Источником тепла при ЭШП является шлаковая ванна. Каким образом ее нагревают?
10. Чем при плавке в электронно-лучевых печах осуществляют нагрев металла?
11. Легированные стали бывают ...

12. Материал, загружаемый в плавильную печь для образования легкоплавкого соединения с пустой породой руды, называют
13. К способам повышения качества сплавов относятся:
14. Ликвация – неоднородность сечения по:
15. Слитки отлитые каким способом могут быть прокатаны на сортовых станах, минуя блюминг и слябинг?
16. Основной способ производства Al:
17. Электролитическая медь...
18. Самый распространённый в литосфере металл:
19. Что является исходной заготовкой для начальных процессов ОМД (прокатки, прессования)?
20. Чугун – сплав на основе железа, где углерода более
21. Ковкий чугун
22. трубы можно производить с помощью (допишите)
23. Недостаткомковки является, по сравнению с литьем в песчано-глинистые формы:
24. Каким видом обработки металла давлением получают самый сложный сортмент профилей?
25. Износ инструмента уменьшают применением специальных смазок; при прессовании труднодеформируемых сталей и сплавов используют:
26. Какое из утверждений неверно для горячей деформации?
27. Пробивка является...
28. При вытяжке с утонением стенки зазор между пуансоном и матрицей должен быть:
29. Производство порошков бывает (допишите):
30. Резины делятся на
31. Назовите основной недостаток получения изделий методом прессования с обратным истечением металла?
32. Электрошлаковый переплав приводит к...
33. Как называются стальные полосы для производства сварных труб?
34. Многократно используемая металлическая литейная форма называется кокиль
35. Как называется обработка металлов давлением, заключающаяся в протягивании прутка через отверстие, выходные размеры которого меньше, чем исходное сечение прутка?
36. Наиболее крупнозернистая структура в сварном соединении образуется
37. Что является исходным материалом при производстве сортового металла?
38. Какие стали трудно выплавлять в кислородных конвертерах?
39. Какой инструмент служит для реализации операции осадки?
40. Лучшую свариваемость имеет сталь марки
41. В индукционных печах с основной футеровкой можно выплавлять
42. Как называется процесс восстановления оксидов железа твердым углеродом в доменных печах?
43. Электролитический способ применяется для получения
44. Какой огнеупорный материал относится к основному?
45. Разновидностью осадки является
46. Исходным материалом при производстве блюмов и слябов является
47. Преимуществом бестигельной зонной плавки по сравнению с тигельной является ...
48. По какому критерию выбирается сила тока при ручной электродуговой сварке?
49. Разовая модель используется при литье
50. Самым легким цветным металлом из представленных является ...
51. Нанесение на поверхность металлических листов, проволоки, труб тонкого слоя другого металла или сплава термомеханическим способом называется
52. Для образования отверстия в отливке используют
53. После цементации проводят
54. Наиболее высокая точность и чистота поверхности обеспечивается:
55. Какие компоненты входят в состав шлакообразующих покрытий электродов для дуговой сварки?
56. Какое из утверждений относительно продольной прокатки справедливо?
57. Флюсом называют материал, загружаемый в плавильную печь для образования с пустой породой руды...

58. При производстве горячекатаной листовой стали исходным материалом является

## Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов», 5 семестр

### 1. Методика оценки

. В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны рассмотреть основные технологии получения наноматериалов.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ существующих методов получения наноматериалов, на основании исходного задания выбрать и обосновать выбор метода, описать технологию и полный технологический цикл получения.

Обязательные структурные части РГЗ.

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 провести подробный литературный обзор (минимум 15 источников – зарубежные статьи и книги). Рассмотреть основные методы получения наноматериалов, их достоинства и недостатки. Главная задача этого раздела – полное раскрытие темы. Он должен полностью соответствовать поставленным во введении задачам.

5. Заключение.

В заключении представить основные выводы по проделанной работе.

6. Список литературы.
7. Приложения (если требуется).

### 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ методов получения наноматериалов, технологи не выбрана или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 5 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: выполнен беглый анализ методов получения наноматериалов, выбор технологии недостаточно обоснован, оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ методов получения наноматериалов выполнен в полном объеме, исходные материалы и технология получения наноматериалов обоснованы, оценка составляет 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ методов получения наноматериалов выполнен в полном объеме, исходные материалы и технология получения наноматериалов обоснованы, подробно описан технологический цикл получения наноматериалов, оценка составляет 30 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.

Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на экзамене в соотношении 60:40. Максимальный балл, который может набрать студент при выполнении РГЗ равен 30. В случае качественного выполнения задания, оформления пояснительной записки согласно предъявляемым требованиям, а также успешной защиты, при сдаче работы в срок студент получает дополнительно от 5 до 12 баллов. При сдаче РГЗ позже установленного срока балл снижается на – 2 в неделю. Минимальное количество баллов за РГЗ – 5.

Если студент сдает на проверку не свой вариант, полученный балл за расчетно-графическую работу обнуляется независимо от результатов ее защиты.

### **4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)**

Основные тематики РГЗ:

1 вариант

- 1) Опишите технологию получения фуллеренов (физико-химический метод)
- 2) Выберите изделие, которое может быть получено из фуллеренов
- 3) Опишите технологию производства этого изделия

2 вариант

- 1) Опишите технологию получения нанокристаллических порошков оксидов  $Al_2O_3$ ,  $ZrO_2$ ,  $Y_2O_3$  (физико-химический метод)
- 2) Выберите изделие, которое может быть получено из нанокристаллических порошков оксидов
- 3) Опишите технологию производства этого изделия

3 вариант

- 1) Опишите технологию получения высокодисперсных порошков нитридов титана (физико-химический метод)
- 2) Выберите изделие, которое может быть получено из высокодисперсных порошков нитридов титана
- 3) Опишите технологию производства этого изделия

4 вариант

- 1) Опишите технологию получения углеродных нанотрубок (физико-химический метод)
- 2) Выберите изделие, которое может быть получено из углеродных нанотрубок
- 3) Опишите технологию производства этого изделия

5 вариант

- 1) Опишите технологию получения нанокристаллических композиций WC-Co (физико-химический метод)
- 2) Выберите изделие, которое может быть получено из нанокристаллических композиций WC-Co
- 3) Опишите технологию производства этого изделия

6 вариант

- 1) Опишите технологию получения нанокристаллических алмазных порошков (физико-химический метод)
- 2) Выберите изделие, которое может быть получено из нанокристаллических алмазных порошков
- 3) Опишите технологию производства этого изделия

7 вариант

- 1) Опишите технологию получения нанокристаллических ферромагнитных сплавов (физико-химический метод)
- 2) Выберите изделие, которое может быть получено из нанокристаллических ферромагнитных сплавов
- 3) Опишите технологию производства этого изделия

8 вариант

- 1) Опишите технологию получения графена (физико-химический метод)
- 2) Выберите изделие, которое может быть получено из графена
- 3) Опишите технологию производства этого изделия

9 вариант

- 1) Опишите технологию получения аэрогелей (физико-химический метод)
- 2) Выберите изделие, которое может быть получено из аэрогеля
- 3) Опишите технологию производства этого изделия

10 вариант

- 1) Опишите технологию получения нанопористых материалов
- 2) Выберите изделие, которое может быть получено из нанопористых материалов
- 3) Опишите технологию производства этого изделия

11 вариант

- 1) Опишите технологию получения нанокристаллического алюминия (механический метод)
- 2) Выберите изделие, которое может быть получено из нанокристаллического алюминия
- 3) Опишите технологию производства этого изделия

12 вариант

- 1) Опишите технологию получения нанокристаллического полимера
- 2) Выберите изделие, которое может быть получено из нанокристаллического полимера
- 3) Опишите технологию производства этого изделия

13 вариант

- 1) Опишите технологию получения синтетических нановолокон
  - 2) Выберите изделие, которое может быть получено из синтетических нановолокон
- Опишите технологию производства этого изделия

**Объем РГЗ** должен составлять 15-25 страниц. Список использованной литературы (20-25 наименований) необходимо оформить в соответствии с ГОСТ;

#### **Требования по оформлению пояснительной записки**

Брошюровка работы должна быть книжной; поля: сверху – 2,0 см, слева – 3,0 см, внизу – 2,0 см, справа – 1,5 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. Важные рекомендации можно получить, консультируясь с научным руководителем.

## Паспорт зачета

по дисциплине «Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов», 6 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-20, второй вопрос из диапазона вопросов 21-40 (список вопросов приведен ниже). Один вопрос посвящен теоретическим теплообмена и расчетам тепловых процессов, второй особенностям конструирования термических устройств. Подобная структура вопросов позволяет преподавателю при контроле судить не только о теоретических знаниях студента, но и практических навыках, полученных при выполнении лабораторных работ и практических занятий. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня. Время подготовки ответа на все вопросы составляет один час.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет МТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов»

---

Вопрос №1

Вопрос №2.

Экзаменатор: \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись)

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

### 2. Критерии оценки

- Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные

ошибки.

Оценка составляет 1-5 баллов.

- Ответ на билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Оценка составляет 5-10 баллов.
- Ответ на билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи. Оценка составляет 10-15 баллов.
- Ответ на билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Оценка составляет 15-20 баллов

### 3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет 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. В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

<b>6 семестр</b>					
<i>№</i>	<i>Учебная деятельность</i>	<i>Объем</i>	<i>Баллы</i>	<i>Максимальный балл</i>	<i>Система оценки</i>
1	Лекции	18 шт (36 часов)	1	18	Посещение лекции –1 балла
2	Лабораторные работы	4 шт (18 часов)	5	20	Своевременное выполнение и защита– 5 балла, своевременное выполнение – несвоевременная защита – 3 балла несвоевременное выполнение и защита– 2 балла
3	Расчетно-графическая работа		2 этапа по 21 баллов	42	Критерии оценки указаны в паспорте РГР
Итого за семестр				80	
	Зачет	2 вопроса	по 10 баллов	20	
Итого				100	

### 4. Вопросы к зачету по дисциплине «Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов»

1. Этапы подготовки термического производства. Роль материалововеда на каждом этапе подготовки производства.

2. Организационные формы выполнения операций. Концентрированный и дифференцированный способ. Режим работы оборудования. Синхронизация термических операций. Цель и способы синхронизации.
3. Технологичность изделий. Показатели технологичности. Технологичность материалов. Технологичность объемно и поверхностно упрочняемых изделий. Технологичность заготовок.
4. Основные положения учения о теплопроводности. Основные положения о конвективном теплообмене. Основные законы теплового излучения.
5. Теплопередача через плоскую стенку при стационарном тепловом потоке. Теплопередача через плоскую стенку при нестационарном тепловом потоке. Тепловая массивность изделий. Критерий Био.
6. Особенности нагрева при постоянном тепловом потоке и переменном тепловом потоке. Критерий Фурье.
7. Особенности нагрева “тонких” и “массивных” изделий в печах периодического действия при конвективном, лучистом и смешанном теплообмене.
8. Методы расчета времени нагрева изделий. Особенности нагрева изделий в одно- и многозонных печах непрерывного действия
9. Форсированный нагрев. Методы. Экономические преимущества. Допустимая и возможная скорость нагрева.
10. Тепловой расчет печи. Уравнение теплового баланса. Расчет тепловых потерь через кладку печи.
11. Классификация топлива. Основные характеристики топлива. Устройства для сжигания газообразного, жидкого и твердого топлива.
12. Трубчатые нагревательные элементы. Открытые нагревательные элементы. Выбор конструкции нагревательных элементов, горелок и радиационных труб.
13. Расчет и конструирование металлических и неметаллических нагревателей электрических печей сопротивления. Выбор материала нагревателя и способа включения и переключения. Разделение печи на зоны
14. Конструкционные жаропрочные стали и жаропрочные сплавы, применяемые для изготовления термического оборудования.
15. Сплавы с высоким электросопротивлением. Классификация. Области применения.
16. Тугоплавкие металлы, применяемые для изготовления термического оборудования.
17. Тугоплавкие карбиды и огнеупорные окислы, применяемые для изготовления термического оборудования.
18. Углеродные материалы, применяемые для изготовления термического оборудования.
19. Огнеупорные материалы и теплоизоляционные материалы, применяемые для изготовления термического оборудования.
20. Виды термических печей. Область их рационального применения. Маркировка термического оборудования.
21. Водные охлаждающие среды. Минеральные закалочные масла. Достоинства и недостатки. Область применения.
22. Охлаждение в солях и соляно-щелочных ваннах.
23. Охлаждение в газовых средах. Закалка во взвешенных средах. Термокинетические свойства взвешенных сред.
24. Способы охлаждения ниже 0 °С. Криогенное оборудование.
25. Закалочные устройства. Виды. Расчет закалочных баков. Оборудование для обработки в расплавах солей и щелочей
26. Оборудование для очистки деталей от окалины. Оборудование для промывки деталей. Оборудование для правки деталей. Оборудование для зачистки пороков и вырезки полуфабрикатов.
27. Транспортные механизмы и устройства. Классификация. Область применения.

28. Дополнительное оборудование. Назначение. Основные виды.
29. Индукционные установки. Достоинства и недостатки индукционного нагрева. Методы нагрева изделий при индукционной термической обработке.
30. Прямой и пламенный нагрев. Достоинства, недостатки, область применения.
31. Нагрев в кипящем слое, в тлеющем разряде, лазерный нагрев, нагрев низкотемпературной плазмой, электронно-лучевой нагрев. Сравнение различных методов поверхностного нагрева
32. Измерительные элементы систем управления термическим оборудованием. Датчики для измерения температуры. Виды. Достоинства, недостатки
33. Измерительные элементы давления и разряжения. Измерительные элементы уровня. Измерительные элементы для расхода жидкости или газа. Виды. Достоинства и недостатки
34. Исполнительные элементы систем управления электропечами. Дискретные и непрерывные исполнительные устройства.
35. Методы регулирования температуры в электропечах сопротивления. Особенности электропечи как объекта управления. Выбор метода регулирования теплового режима.
36. Непрерывные методы регулирования температуры. Регуляторы пропорционального действия. Регуляторы интегрального действия. Регуляторы пропорционально - интегрально - дифференциального действия.
37. Позиционные методы регулирования температуры. Идеальный режим регулирования. Причины отклонения от идеального режима.
38. Способы повышения точности управления тепловым режимом печи при позиционном регулировании температуры.
39. Автоматические регуляторы. Методы автоматического регулирования. Виды автоматических регуляторов. Выбор типа регулятора
40. Виды описания технологического процесса. Правила заполнения маршрутных и операционных карт.

## **Паспорт расчетно-графического задания (работы)**

по дисциплине «Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов», 6 семестр

### **1. Методика оценки**

На третьей неделе студенту выдаётся задание на курсовую работу. Раз в три недели студент представляет работу на промежуточную рецензию. Начиная с 15-ой недели, студенты сдают работы преподавателю на проверку. Получив рецензию и исправив замечания, студент защищает свою работу для получения допуска к зачету. Темой курсовой работы является тепловой расчет и разработка технологии тепловой обработки детали. Целью работы является: более глубокое ознакомление с материалом курса, обучение работе с научной литературой и приобретение практических навыков по разработке конструкции термического оборудования.

### **Структура работы**

Титульный лист

1. Содержание.
2. Чертеж детали и ее основные характеристики (марка материала, уровень механических свойств, программа выпуска)
3. Определение критерия тепловой массивности изделия.
4. Расчет времени тепловой обработки
5. Определение величины садки и передаточной партии. Расчет такта и ритма операций. Синхронизация операций
6. Расчет габаритных размеров рабочего пространства термического устройства
7. Выбор термического оборудования и средств измерения теплового режима
8. Заключение.
9. Список литературы.
10. Приложения (если требуется).

Объём пояснительной записки – 10-15 стр. компьютерного набора. Формат бумаги А4 – 210 x 297 мм. На титульном листе должно быть указание дисциплины, номер и наименование темы расчетно-графической работы, фамилия, имя и группа студента. Титульный лист оформляется по образцу, приведенному на рис.2. Вторым листом работы должно быть содержание, где не более чем на двух уровнях (глава, параграф) перечисляются разделы с указанием страниц. Брошюровка работы должна быть книжной: поля: сверху – 2,0 см, слева – 1,5 см, внизу – 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 должны быть сделаны в редакторе CorelDraw (7 версия и выше) и могут быть расположены на отдельной странице. Подрисуночная подпись должна располагаться под рисунком. Нумерация рисунков сквозная. К работе должен быть сделан список использованной литературы (3-5 наименований). В списке указываются авторы, наименование, издательство, год издания.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Расчетно-графическая работа  
по курсу «Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов»

Тема № 1 «Разработка технологии тепловой обработки корпуса»

Факультет	механико-технологический
Группа	НТ-301
Студент	Иванов И.И.
Преподаватель	Попелюх А.И.

Новосибирск 2015

Рис.1. Образец титульного листа

## 2. Критерии оценки

Работа считается выполненной на **пороговом уровне**, если студент освоил теоретический и практический материал, однако не привел четкую аргументацию в выборе метода контроля, неполно описал программу и методику проведения испытаний и не смог объяснить выбранные технологические решения. Оценка 10-20 баллов.

Работа считается выполненной на **базовом уровне**, если студент освоил теоретический и практический материал, но допустил несколько ошибок на защите, привел не достаточно четкую аргументацию своей точки зрения при выборе метода и анализа результата исследования. Оценка составляет 30-38 баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом уровне**, если студент освоил теоретический и практический материал и представил свою работу в виде презентации с публичной защитой, привел достаточно четкую аргументацию своей точки зрения по всем разделам. Оценка 38-42 баллов.

За несвоевременную сдачу задания оценка снижается на 5 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.

5 семестр					
№	Учебная деятельность	Объем	Баллы	Максимальный балл	Система оценки
1	Лекции	18 шт (36 часов)	1	18	Посещение лекции – 1 балл
2	Лабораторные работы	4 шт (18 часов)	5	20	Своевременное выполнение и защита – 5 балла, своевременное выполнение – несвоевременная

					защита – 3 балла несвоевременное выполнение и защита – 2 балла
3	Расчетно- графическая работа		2 этапа по 21 баллов	42	Критерии оценки указаны в паспорте РГР
Итого за семестр				80	
	Зачет	2 вопроса	по 10 баллов	20	
Итого				100	

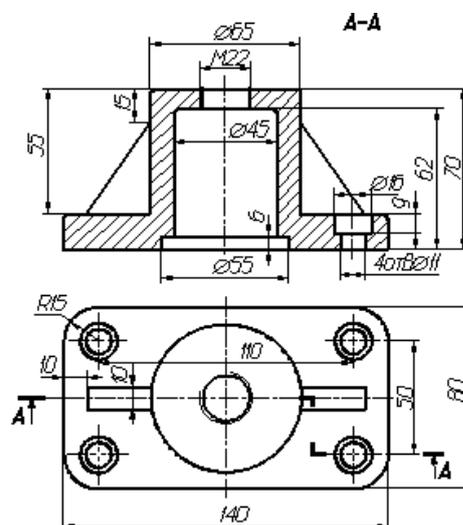
#### 4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Разработка технологии тепловой обработки шестерни
2. Разработка технологии тепловой обработки распределительного вала
3. Разработка технологии тепловой обработки корпуса
4. Разработка технологии тепловой обработки кронштейна
5. Разработка технологии тепловой обработки держателя
6. Разработка технологии тепловой обработки планки
7. Разработка технологии тепловой обработки шлицевого вала
8. Разработка технологии тепловой обработки кожуха
9. Разработка технологии тепловой обработки крышки
10. Разработка технологии тепловой обработки фланца
11. Разработка технологии тепловой обработки переходника
12. Разработка технологии тепловой обработки заглушки
13. Разработка технологии тепловой обработки вала
14. Разработка технологии тепловой обработки основания
15. Разработка технологии тепловой обработки коленчатого вала

\* Студент может самостоятельно выбрать конфигурацию (чертеж) детали сложной формы, при этом марка материала, получаемые механические свойства и программа выпуска детали задаются преподавателем.

#### Образец задания на расчетно-графическую работу

Задание № 11. Разработать технологический процесс термической обработки корпуса.  
Материал – сталь 40ХН. HRC 40. Термообработка – закалка с отпуском. Программа  
выпуска – 3000 шт/месяц





## Паспорт экзамена

по дисциплине «Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов», 7 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по тестам.

### Пример теста для экзамена ВАРИАНТ 1

#### 1. Композиционными называют материалы:

- a) гомогенные,
- b) однородные,
- c) *гетерогенные.*
- d) однокомпонентные.

#### 2. По закону Гука, механическое напряжение и деформация:

- a) *прямопропорциональны,*
- b) обратно пропорциональны,
- c) не зависят друг от друга.
- d) вначале зависят, потом нет.

#### 3. Отверждению ненасыщенных олигоэфирных смол не способствует:

- a) перекись бензоила,
- b) *кислород,*
- c) гидропероксид кумола,
- d) Третичные амины

#### 4. ДВК получают взаимодействием метакриловой или акриловой кислот с олигомерной эпоксидной смолой. При этом выделяются побочные продукты:

- a) вода,
- b) перекись водорода,
- c) *ничего не выделяется,*
- d) соляная кислота.

#### 5. Для увеличения реакционной способности смолы при различных химических превращениях в ее макромолекулы не вводят:

- a) гидроксильные группы,
- b) карбоксильные группы,
- c) *метильные группы,*
- d) Изоцианатные группы.

#### 6. При замене ароматических фрагментов молекул алифатическими эластичность и удлинение отвержденной смолы:

- a) не изменяются,
- b) уменьшаются,
- c) возрастают,*
- d) изменяются с минимумом.

**7. К кислотам Льюиса не относится:**

- a) трехфтористый бор,
- b) четыреххлористое олово,
- c) метан,*
- d) комплекс трехфтористого бора с водой.

**8. Наибольшая термоокислительная стабильность полиимидных материалов достигается:**

- a) при полной циклизации всех амидных групп,*
- b) при неполной циклизации всех амидных групп,
- c) в отсутствии циклизации,
- d) при частичной деструкции.

**9. При длительном статическом нагружении прочность стекловолокон:**

- a) не изменяется,
- b) увеличивается,
- c) уменьшается,*
- d) возрастает по экспоненте.

**10. Стекланный наполнитель с заранее нанесенным на него связующим называется:**

- a) премиксом,
- b) препрегом,*
- c) формиксом,
- d) микспрегом.

**11. Введение в стекловолокнит порошков талька и слюды водостойкость:**

- a) понижают,
- b) повышают,*
- c) не изменяют,
- d) изменяют с максимумом.

**12. Борные волокна не получают из расплава фильерным способом из-за:**

- a) низкой температуры плавления,
- b) высокой температуры плавления,*
- c) малого диаметра фильер,
- d) большого диаметра фильер.

**13. Для уменьшения падения прочности борного волокна его основу покрывают:**

- a) пиролитическим графитом,*
- b) карбидом кремния,
- c) карбонатами,
- d) алюмосиликатами.

**14. Высокие механические свойства углеродных волокон обусловлены:**

- a) анизотропией механических свойств кристаллов графита,*
- b) изотропией механических свойств кристаллов графита,
- c) энантиотропией механических свойств кристаллов графита,
- d) аллотропией механических свойств кристаллов графита.

**15. Искривления волокон, неизбежные в процессе формования изделий с однонаправленным расположением наполнителя в карбоволокнах, модуль и прочность:**

- a) не изменяют,
- b) снижают,*
- c) повышают,
- d) Вначале уменьшают, потом увеличивают.

**16. Наночастицы – это частицы, размеры которых не превышают:**

- a) 1000 нм,
- b) 100 нанометров,*
- c) 10 нм,
- d) 1 нм.

**17. При переходе от нанокристалла CdS к макрокристаллу его температура плавления:**

- a) понижается,
- b) повышается,*
- c) не изменяется,
- d) Вначале повышается, потом понижается.

**18. Какие процессы не применяются при изготовлении деталей из пластмасс:**

- a) объёмное прессование;
- b) литьевое прессование;
- c) ковка;*
- d) литьё под давлением.

**19. Появление новых свойств при переходе к нанодисперсным системам обусловлено:**

- a) высокой чистотой материалов;
- b) высоким уровнем дисперсии;*
- c) высокой структурной однородностью.

**20. Что является недостатком способа электрохимической обработки:**

- a) низкая шероховатость обработанной поверхности;*
- b) высокая энергоёмкость процесса;
- c) отсутствие механического воздействия на поверхность;
- d) низкая размерная точность обработки.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
c	a	b	c	c	c	c	a	c	b
<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
b	b	a	a	b	b	b	c	b	a

## **2. Критерии оценки**

- Ответ на тест считается **неудовлетворительным**, если студент ответил менее чем на 10 вопросов, оценка составляет *0-20 баллов*.
- Ответ на тест засчитывается на **пороговом** уровне, если студент ответил на 11-13 вопросов, оценка составляет *21-27 баллов*.
- Ответ на тест засчитывается на **базовом** уровне, если студент ответил на 14-16

вопросов, оценка составляет 28-32 балла.

- Ответ на тест засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент ответил на 17-20 вопросов, оценка составляет 33-40 баллов.

### 3. Шкала оценки

Количество баллов				
	Лекции	Лабораторные работы	Экзамен	Курсовой проект
минимальное	20	8	20	0
максимальное	40	20	40	100

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 «Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов»

##### 1. Композиционными называют материалы:

- гомогенные,
- однородные,
- гетерогенные.*
- однокомпонентные.

##### 2. Матрица композиционного материала не может быть:

- металлической,
- керамической,
- углеродной,
- газовой.*

##### 3. Активный наполнитель:

- повышает свойства композиции,*
- не повышает свойства композиции,
- вначале повышает, потом понижает,
- вначале понижает, потом повышает.

##### 4. Композиты по природе матрицы не делятся на:

- термореактивные,
- термопластичные,
- гибридные,
- пластинчатые.*

##### 5. По закону Гука, механическое напряжение и деформация:

- прямопропорциональны,*
- обратно пропорциональны,
- не зависят друг от друга.
- вначале зависят, потом нет.

##### 6. Максимальная степень наполнения фв,тах в идеальном случае отвечает такой плотности упаковки волокон, при которой:

- они не касаются друг друга по образующим цилиндрических поверхностей.
- касаются,*
- Вначале касаются, потом нет,
- вначале не касаются, потом касаются.

##### 7. С увеличением адгезии между наполнителем и матрицей прочность:

- уменьшается,
- возрастает,*
- вначале уменьшается, потом возрастает,
- вначале возрастает, потом уменьшается.

- 8. Остаточные напряжения в композиции:**
- a) способствуют ее длительной эксплуатации,
  - b) не способствуют,*
  - c) не влияют,
  - d) вначале способствуют, потом нет.
- 9. В ненасыщенных олигоэфирах:**
- a) содержатся двойные связи,*
  - b) не содержатся двойные связи,
  - c) содержатся только одинарные связи,
  - d) содержатся только кратные связи.
- 10. Отверждению ненасыщенных олигоэфирных смол не способствует:**
- a) перекись бензоила,
  - b) кислород,*
  - c) гидропероксид кумола,
  - d) Третичные амины
- 11. Для повышения огнестойкости в полималеинатные связующие не вводят:**
- a)  $Sb_2O_3$ ,
  - b) хлорсодержащие органические соединения,
  - c) фосфорсодержащие органические соединения,
  - d) карбиды.*
- 12. Олигоэфиракрилаты не получают поликонденсацией:**
- a) многоатомных спиртов,
  - b) предельных алифатических дикарбоновых кислот,
  - c) непредельных алифатических кислот акрилового ряда,
  - d) полиэтиленполиаминов.*
- 13. Форполимеры эфиров аллилового спирта не получают полимеризацией:**
- a) сложных эфиров аллилового спирта и фталевой,
  - b) сложных эфиров аллилового спирта и изофталевой кислот,
  - c) сложных эфиров аллилового спирта и себациновой и адипиновой кислот.*
- 14. Не ингибируют свободнорадикальную полимеризацию полиэфирных смол:**
- a) ионы железа,
  - b) пероксид кумола,*
  - c) ионы меди,
  - d) кислород.
- 15. ДВК получают взаимодействием метакриловой или акриловой кислот с олигомерной эпоксидной смолой. При этом выделяются побочные продукты:**
- a) вода,
  - b) перекись водорода,
  - c) ничего не выделяется,*
  - d) соляная кислота.
- 16. Процесс отверждения ДВК включает в себя стадию:**
- a) консервирования,
  - b) ускорения,
  - c) замедления,
  - d) иницирования.*
- 17. В состав препрегов ДВК не входит:**
- a) «скрытый» инициатор,
  - b) пигмент,
  - c) метикарбинол,*
  - d) антиадгезионная смазка.
- 18. Чем больше молекулярная масса эпоксидных блоков, тем прочность и эластичность смолы:**

- a) ниже,
- b) выше,**
- c) не изменяется,
- d) Изменяется синусоидально.

**19. При уменьшение сложноэфирных групп в ДВК устойчивость смол к гидролизу:**

- a) уменьшается,
- b) возрастает,**
- c) не изменяется,
- d) изменяется по параболе.

**20. Для увеличения реакционной способности смолы при различных химических превращениях в ее макромолекулы не вводят:**

- a) гидроксильные группы,
- b) карбоксильные группы,
- c) метильные группы,**
- d) Изоцианатные группы.

**21. Какая стадия не реализуется при отверждении полибутадиеновых смол:**

- a) высокотемпературное плавление,**
- b) низкотемпературное гелеобразование,
- c) высокотемпературное отверждение,
- d) термическая циклизация.

**22. Устойчивость полибутадиеновых смол к действию кислот и щелочей обусловлена:**

- a) наличием двойных связей,
- b) отсутствием эфирных связей,**
- c) отсутствием циклов,
- d) наличием метиленовых групп.

**23. Эпоксидные смолы являются одними из лучших видов связующих из-за:**

- a) хорошей адгезией к наполнителю,**
- b) плохой адгезией к наполнителю,
- c) нейтрального отношения к наполнителю,
- d) из-за растворения в наполнителе.

**24. Чем больше ароматических колец входит в состав эпоксидной смолы, тем ее термостабильность:**

- a) ниже,
- b) выше,**
- c) не изменяется,
- d) вначале растет, потом падает.

**25. При замене ароматических фрагментов молекул алифатическими эластичность и удлинение отвержденной смолы:**

- a) не изменяются,
- b) уменьшаются,
- c) возрастают,**
- d) изменяются с минимумом.

**26. При замене ароматических фрагментов молекул циклоалифатическими эластичность и удлинение отвержденной смолы:**

- a) не изменяются,
- b) уменьшаются,
- c) возрастают,**
- d) изменяются с минимумом.

**27. Увеличение плотности «сшивок» в смоле ведет:**

- a) к повышению температуры термодеструкции,**

- b) к понижению температуры термодеструкции,
- c) ни к чему не ведет,
- d) вначале к уменьшению, потом к росту.

**28. Увеличение плотности «сшивок» в смоле ведет:**

- a) *к повышению температуры стеклования,*
- b) к понижению температуры стеклования,
- c) ни к чему не ведет,
- d) вначале к уменьшению, потом к росту.

**29. Химическая стойкость отвержденного материала с увеличением плотности «сшивок»:**

- a) понижается,
- b) *повышается,*
- c) не изменяется,
- d) изменяется по кривой с минимумом.

**30. К кислотам Льюиса не относится:**

- a) трехфтористый бор,
- b) четыреххлористое олово,
- c) *метан,*
- d) комплекс трехфтористого бора с водой.

**31. Дициандиамин отверждает эпоксидные олигомеры:**

- a) на холоду,
- b) при комнатной температуре,
- c) *выше 1500 °С,*
- d) не отверждает.

**32. К термостойким относят смолы, способные выдержать на воздухе без заметных изменений структуры продолжительный нагрев свыше:**

- a) 100 °С,
- b) 150 °С,
- c) 200 °С,
- d) *300 °С.*

**33. Главный недостаток композиционных материалов на основе высокомолекулярных полиимидов:**

- a) легкость,
- b) прочность,
- c) *пористость,*
- d) шершавость.

**34. При получении ароматических полиимидов не выделяется:**

- a) вода,
- b) спирт,
- c) *аммиак,*
- d) вода и спирт.

**35. Наибольшая термоокислительная стабильность полиимидных материалов достигается:**

- a) *при полной циклизации всех амидных групп,*
- b) при неполной циклизации всех амидных групп,
- c) в отсутствие циклизации,
- d) при частичной деструкции.

**36. Полиамиды получают:**

- a) полимеризацией,
- b) циклизацией,
- c) *поликонденсацией,*
- d) этерификацией.

- 37. Термостойкость при циклизации промежуточных амидокислотных групп в имидные кольца:**
- a) *повышается,*
  - b) понижается,
  - c) не изменяется,
  - d) изменяется с максимумом.
- 38. Прочность стекловолокон при наличии на их поверхности влаги:**
- a) возрастает,
  - b) *уменьшается,*
  - c) не изменяется,
  - d) изменяется с максимумом.
- 39. При снижении температуры прочность алюмоборосиликатных волокон:**
- a) не изменяется,
  - b) *увеличивается,*
  - c) уменьшается,
  - d) уменьшается по экспоненте.
- 40. При длительном статическом нагружении прочность стекловолокон:**
- a) не изменяется,
  - b) увеличивается,
  - c) *уменьшается,*
  - d) возрастает по экспоненте.
- 41. При наличии дефектов на поверхности волокон прочность:**
- a) не изменяется,
  - b) увеличивается,
  - c) *уменьшается,*
  - d) возрастает по экспоненте.
- 42. При вакуумировании прочность: кварцевых волокон:**
- a) не изменяется,
  - b) *увеличивается,*
  - c) уменьшается,
  - d) уменьшается по экспоненте.
- 43. Замасливатель, которым соединяют стекловолокна в первичную нить:**
- a) *предотвращает склеивание нитей,*
  - b) облегчает склеивание нитей,
  - c) Не влияет на склеивание нитей,
  - d) влияет с максимумом.
- 44. Какого этапа нет при изготовлении изделий из стекловолокнистов:**
- a) создание заготовки изделия,
  - b) *разработка клеящего состава,*
  - c) Отверждение связующего и фиксация формы,
  - d) дополнительная обработка изделия.
- 45. Стекланный наполнитель с заранее нанесенным на него связующим называется:**
- a) премиксом,
  - b) *препрегом,*
  - c) формиксом,
  - d) микспрегом.
- 46. Наибольшую прочность композиции обеспечивает укладка волокон:**
- a) *параллельная,*
  - b) перпендикулярная,
  - c) угловая,
  - d) неупорядоченная.

47. При упрочнении металлических конструкций однонаправленными стекловолокнистыми масса стальной конструкции:
- a) возрастает.
  - b) уменьшается,*
  - c) не изменяется,
  - d) изменяется с максимумом.
48. Связующее, находящееся на стадии олигомеров, или смесь олигомеров с мономером, или раствор полимер в мономере называется:
- a) премиксом,*
  - b) препрегом,
  - c) формиксом,
  - d) микспрегом.
49. При повышении степени наполнения высокодисперсными порошками с малой поверхностной энергией (гидроксид кальция, доломит) до 55 % усадка композиции:
- a) возрастает,
  - b) уменьшается,*
  - c) не изменяется,
  - d) изменяется с максимумом.
50. Введение в стекловолокнит порошков талька и слюды водостойкость:
- a) понижают,
  - b) повышают,*
  - c) не изменяют,
  - d) изменяют с максимумом.
51. Введение в стекловолокнит порошков талька и слюды диэлектрические свойства:
- a) повышают,*
  - b) понижают,
  - c) не изменяют,
  - d) изменяют с максимумом.
52. Стекловолокна с содержанием  $SiO_2 < 65\%$  подвергают обработке горячей кислотой для:
- a) изменения цвета,
  - b) удаления примесей,*
  - c) растворения,
  - d) набухания.
53. Основным сырьем для производства волокон из высокосиликатов является:
- a) нефелин,
  - b) боксит,
  - c) песок,*
  - d) мел.
54. Высокосиликаты и кварц:
- a) обладают большим сопротивлением тепловому удару,*
  - b) не обладают большим сопротивлением тепловому удару,
  - c) обладают небольшим сопротивлением тепловому удару,
  - d) вообще не обладают сопротивлением тепловому удару.
55. Борные волокна не получают из расплава фильерным способом из-за:
- a) низкой температуры плавления,
  - b) высокой температуры плавления,*
  - c) малого диаметра фильер,
  - d) большого диаметра фильер.

- 56. Плотность борвольфрамового волокна по мере уменьшения содержания вольфрама:**
- a) *уменьшается,*
  - b) увеличивается,
  - c) не изменяется,
  - d) Вначале возрастает, потом уменьшается.
- 57. Борные волокна при механическом воздействии:**
- a) разрушаются пластично,
  - b) *разрушаются хрупко,*
  - c) не разрушаются,
  - d) вначале хрупко, потом пластично.
- 58. На борные волокна наносят тугоплавкие покрытия из карбида кремния, карбида бора для предотвращения:**
- a) *окислительной деструкции,*
  - b) реакций восстановления,
  - c) растрескивания,
  - d) окрашивания.
- 59. Число борных волокон в единице объема пластика по сравнению со стекло- и карбоволокнами:**
- a) больше,
  - b) такое же,
  - c) *меньше,*
  - d) Много больше.
- 60. Для уменьшения падения прочности борного волокна его основу покрывают:**
- a) *пиролитическим графитом,*
  - b) карбидом кремния,
  - c) карбонатами,
  - d) алюмосиликатами.
- 61. Для повышения модуля упругости бороуглеродного волокна объемная доля бора должна:**
- a) уменьшаться,
  - b) не изменяться,
  - c) *возрастать,*
  - d) вначале возрасть, потом уменьшаться.
- 62. Предел прочности при растяжении борвольфрамового волокна с уменьшением толщины внешнего слоя:**
- a) *может возрасть,*
  - b) может уменьшаться,
  - c) может не изменяться,
  - d) может изменяться с минимумом.
- 63. Включение в борвольфрамовые волокна карбонизированных частиц, окиси вольфрама, хлорида ртути число дефектов:**
- a) уменьшает,
  - b) *увеличивает,*
  - c) не изменяет,
  - d) вначале уменьшает, потом увеличивает.
- 64. Образование кольцевых радиальных трещин в борвольфрамово волоконпрочность:**
- a) *снижает,*
  - b) не снижает,
  - c) повышает,
  - d) вначале уменьшает, потом увеличивает.

- 65. Высокие механические свойства углеродных волокон обусловлены:**
- a) *анизотропией механических свойств кристаллов графита,*
  - b) изотропией механических свойств кристаллов графита,
  - c) энантиотропией механических свойств кристаллов графита,
  - d) аллотропией механических свойств кристаллов графита.
- 66. Увеличение степени высокотемпературной вытяжки карбоволокон из пеков и смол их плотность и степень ориентации кристаллитов:**
- a) понижает,
  - b) не изменяет,
  - c) вначале уменьшает, потом увеличивает,
  - d) *повышает.*
- 67. Пиролиз органических волокон их пористость:**
- a) *увеличивает,*
  - b) уменьшает,
  - c) вначале уменьшает, потом увеличивает,
  - d) не изменяет.
- 68. Карбо волокна смачиваются связующими:**
- a) хорошо,
  - b) не смачиваются вообще,
  - c) *плохо,*
  - d) иногда смачиваются, иногда нет.
- 69. Ворсеризация высокомолекулярных карбоволокон прочность при сдвиге:**
- a) *повышает.*
  - b) понижает,
  - c) не изменяет,
  - d) вначале уменьшает, потом увеличивает.
- 70. Искривления волокон, неизбежные в процессе формования изделий с однонаправленным расположением наполнителя в карбо волокнах, модуль и прочность:**
- a) не изменяют,
  - b) *снижают,*
  - c) повышают,
  - d) Вначале уменьшают, потом увеличивают.
- 71. Макромолекулам полиамида придают высокую жесткость:**
- a) метильные группы,
  - b) метиленовые группы,
  - c) *ароматические кольца,*
  - d) связи C-C.
- 72. Воздействие на волокно кевлар-49 электронами сравнительно высокой энергии его свойства:**
- a) *не изменяет,*
  - b) изменяет,
  - c) вначале изменяет, потом нет,
  - d) вначале не изменяет, потом изменяет.
- 73. При увеличении температуры теплопроводность волокна Кевлар-49:**
- a) *возрастает,*
  - b) уменьшается,
  - c) не изменяется,
  - d) вначале изменяется, потом нет.
- 74. Важнейшее свойство, определяющие способность связующего передавать приложенные напряжения армирующему:**
- a) когезия,

- b) аутокогезия,
- c) адгезия,*
- d) амнезия.

**75. Наночастицы – это частицы, размеры которых не превышают:**

- a) 1000 нм,
- b) 100 нанометров,*
- c) 10 нм,
- d) 1 нм.

**76. При остеклении с фотохромным покрытием помещения нагреваются:**

- a) больше,
- b) меньше,*
- c) не нагреваются вообще,
- d) охлаждаются.

**77. Нанотрубки жесткость и прочность пластмасс и изделий из них:**

- a) повышают,*
- b) понижают,
- c) не изменяют,
- d) вначале повышают, потом нет.

**78. Добавление наночастиц серебра в упаковочный материал хранения скоропортящихся пищевых продуктов:**

- a) ухудшает,
- b) улучшает,*
- c) Не изменяет,
- d) вначале ухудшает, потом нет.

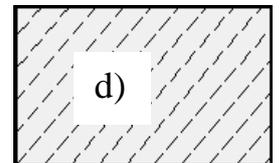
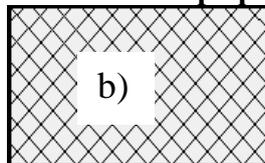
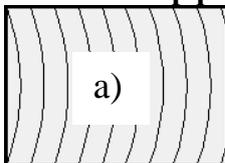
**79. Плотность нанотрубок по сравнению с плотностью стали:**

- a) больше,
- b) в пять раз меньше,*
- c) в пять раз больше,
- d) одинакова.

**80. При переходе от нанокристалла CdS к макрокристаллу его температура плавления:**

- a) понижается,
- b) повышается,*
- c) не изменяется,
- d) Вначале повышается, потом понижается.

**81. Аморфные материалы имеют графическое обозначение:**



**82. Аморфный металл - это:**

- a) металл, не имеющий структуру
- b) металлический материал с беспорядочной структурой на атомном уровне*
- c) материал, имеющий неопределенное количество уровней
- d) металлический материал с гексогональной структурой на атомном уровне

**83. Армированным полимерным композиционным материалом называют:**

- a) гетерогенную смесь полимеров;
- b) смесь полимера и изотропного наполнителя;
- c) смесь полимера и анизотропного наполнителя.*

**84. Где в материале происходит максимальное выделение энергии при обработке концентрированным электронным пучком:**

- a) на поверхности

- b) на расстоянии эффективного пробега электрона от поверхности
  - c) на расстоянии экстраполированного пробега электрона
  - d) *на глубине равной 0,3 от экстраполированного пробега электрона*
- 85. Композиционные материалы, содержащие металлы и неметаллические материалы графически обозначаются как:**
- a) *металлы*
  - b) рифленная сталь
  - c) керамика
  - d) светопрозрачные материалы
- 86. За счет чего можно повысить концентрацию энергии в материале при нагреве токами высокой частоты:**
- a) *уменьшение зазора между индуктором и деталью*
  - b) снижением времени нагрева
  - c) увеличением скорости перемещения детали относительно индуктора
  - d) *уменьшением ширины активного провода индуктора*
  - e) использование импульсного режима нагрева
- 87. Источник нагрева считается быстродвижущимся если:**
- a) *критерий Пекле  $Pe \geq 10$*
  - b) критерий Пекле  $Pe < 10$
  - c) критерий Пекле  $Pe < 5$
  - d) критерий Пекле  $5 < Pe < 10$
- 88. К материалам со специальными магнитными свойствами относятся:**
- a) только сплавы с большой магнитострикцией;
  - b) только термомагнитные сплавы;
  - c) *сплавы с большой магнитострикцией и термомагнитные сплавы.*
- 89. К способам повышения вязкости разрушения керамических материалов не относятся:**
- a) введение в состав керамики компонентов, склонных к фазовому переходу под действием внешних напряжений;
  - b) введение в состав керамических материалов прочных волокон и создание композиционной керамики;
  - c) искусственное создание в керамическом материале микротрещин;
  - d) *регулируемое термопластическое упрочнение изделий из керамических материалов.*
- 90. Какие процессы не применяются при изготовлении деталей из пластмасс:**
- a) объёмное прессование;
  - b) литьевое прессование;
  - c) *ковка;*
  - d) литьё под давлением.
- 91. Каким источником концентрированной энергии можно реализовать объемную схему нагрева материала:**
- a) лазер
  - b) плазма
  - c) электрическая дуга
  - d) *электронный луч*
- 92. Каков диапазон критических скоростей охлаждения для различных аморфных сплавов:**
- a) от 8 до  $10^2$  K/c
  - b) *от  $10^2$  до  $10^{10}$  K/c*
  - c) от  $10^{12}$  до  $10^{21}$  K/c
- 93. Какой сплав с эффектом памяти формы является наиболее перспективным для практического применения:**

a) сплавы системы Ti-Ni

b) сплавы системы Cu-Al-Ni

c) сплавы системы Cu-Al-Zn

**94. Последовательность технологии производства керамической плитки:**

- a) 1. Формовка изделия;  
2. Приготовление шликера;  
3. Приготовление глазури;  
4. Сушка;  
5. Обжиг;  
6. Глазуровка.

- b) 1. Приготовление шликера;  
2. Формовка изделия;  
3. Сушка;  
4. Приготовление глазури;  
5. Глазуровка;  
6. Обжиг.

**95. Появление новых свойств при переходе к нанодисперсным системам обусловлено:**

a) высокой чистотой материалов;

b) *высоким уровнем дисперсии;*

c) высокой структурной однородностью.

**96. При нагреве токами высокой частоты глубина проникновения тока в материал уменьшается если:**

a) увеличивается величина электрического сопротивления материала

b) снижается магнитная проницаемость материала

c) *увеличивается частота тока*

d) уменьшается удельная мощность нагрева

**97. Что лежит в основе электрохимической обработки:**

a) химическое травление;

b) искровой разряд;

c) анодное растворение;

d) *электродный потенциал.*

**98. Что лежит в основе электроэрозионной обработки:**

a) *дуговой разряд;*

b) искровой разряд;

c) химическое травление;

d) *механическое разрушение.*

**99. Что не является достоинством технологии обработки деталей на станках с ЧПУ:**

a) возможность обработки детали за одну установку;

b) совмещение разных операций;

c) высокая точность и стабильность обработки;

d) *себестоимость обработки.*

**100. Что является недостатком способа электрохимической обработки:**

a) *низкая шероховатость обработанной поверхности;*

b) высокая энергоёмкость процесса;

c) отсутствие механического воздействия на поверхность;

d) низкая размерная точность обработки.

Ответы к тестам по дисциплине  
 «Технологические процессы производства изделий  
 из материалов и наноматериалов»

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
c	d	a	d	a	b	b	b	a	b
<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
d	d	c	b	c	d	c	b	b	c
<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
a	b	a	b	c	c	a	a	b	c
<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>
c	d	c	c	a	c	a	b	b	c
<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>50</b>
c	b	a	b	b	a	b	a	b	b
<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>60</b>
a	b	c	a	b	a	b	a	c	a
<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>66</b>	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>
c	a	b	a	a	d	a	c	a	b
<b>71</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>
c	a	a	c	b	b	a	b	b	b
<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>	<b>88</b>	<b>89</b>	<b>90</b>
c	b	c	d	a	a,d	a	c	d	c
<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>95</b>	<b>96</b>	<b>97</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>100</b>
d	b	a	b	b	c	d	a,d	d	a

## **Паспорт курсового проекта**

по дисциплине «Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов», 7 семестр

### **1. Методика оценки.**

Целью курсового проектирования является углубление и закрепление теоретических знаний студентов, приобретение навыков разработки технологического процесса производства прогрессивных изделий из перспективных материалов.

Курсовой проект посвящен разработке технологического процесса производства прогрессивных изделий из перспективных материалов.

Типовое задание на выполнение курсового проекта включает в себя общие для всех вариантов и индивидуальные для каждого варианта исходные данные.

Структура:

- Задание на курсовой проект.
- Содержание.
- Введение, в котором раскрываются актуальность и значение темы, выполняется краткий аналитический обзор, формируется цель.
- Основная часть, структура и содержание которой зависит от характера проекта.
- Заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов проекта.

- Список использованных источников.

Этапы выполнения и защиты:

- Выбрать рекомендуемую тематику проекта (по рекомендации преподавателя).
- Выбрать тему КП в рамках указанной тематики.
- Провести обзор литературы.
- Разработать содержание проекта.
- Оформить пояснительную записку, в которой должны быть представлены различные точки зрения с описанием отличий, а также собственный подход на основе проделанного анализа.

- Защитить КП.

### **Требования к оформлению**

- Книжная брошюровка работы.
- Поля: верхнее – 2,0 см, левое – 1,5 см, нижнее – 2,0 см, правое – 3,0 см.
- Шрифт набора текста – 12-14 пунктов.
- Межстрочный интервал – 1,5 строки.
- Рисунки располагаются на отдельной странице.
- Использование сканированных рисунков не допускается.
- Подписная подпись располагается под рисунком.
- Нумерация рисунков – сквозная.
- Объем КП – 20-25 страниц. К проекту должен прилагаться список использованной литературы (10-15 наименований), оформленный по ГОСТу.

**Оцениваемые позиции:**

- Степень освоения теоретического материала.
- Степень раскрытия темы курсовой работы.
- Представление результатов работы в виде презентации.
- Публичная защита.
- Аргументация точки зрения.

## 2. Критерии оценки.

- проект считается **не выполненным**, если в работе студент допустил серьезные ошибки, совсем или не до конца освоил теоретический материал., оценка составляет 0-50 баллов.
  - проект считается выполненным **на пороговом** уровне, если студент освоил теоретический материал, но не смог представить результаты своей работы в виде презентации с публичной защитой, оценка составляет 50-72 балла.
  - проект считается выполненным **на базовом** уровне, если студент освоил теоретический материал и представил свою работу в виде презентации с публичной защитой, но допустил несколько ошибок, привел недостаточно четкую аргументацию своей точки зрения при выборе объекта исследования, оценка составляет 73-86 баллов.
- проект считается выполненным **на продвинутом** уровне, если студент освоил теоретический материал и представил свою работу в виде презентации с публичной защитой, привел достаточно четкую аргументацию своей точки зрения по всем разделам, оценка составляет 87-100 баллов.

## 3. Шкала оценки.

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

Количество баллов				
	Лекции	Лабораторные работы	Экзамен	Курсовой проект
минимальное	20	8	20	0
максимальное	40	20	40	100

## 4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

1. Технология производства крыла самолета.
2. Технология производства солнечных батарей.
3. Технология производства суперконденсаторов.
4. Технология нанесения покрытия карбида вольфрама методом плазменного напыления на металлорежущий инструмент.
5. Технология производства наносенсоров.
6. Технология производства гибких экранов телевизоров.
7. Материалы и технологии используемые для производства контейнеров для хранения радиоактивных отходов.
8. Современные материалы для производства режущих пластин из твердого сплава.
9. Технологии производства сверхтвердых материалов.
10. Технология производства и применение керамических подшипников.

11. Технология соединения частей башни ветрогенератора методом сварки под флюсом.
12. Самовосстанавливающиеся материалы, технология производства и применение.
13. Материалы и технологии, используемые при производстве смартфонов.

#### **5. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).**

1. Философия бережливости в промышленных технологиях.
2. Бережливость как форма создания ценностного потока на предприятии.
3. Япония – лидер современных ЛИН-систем.
4. Мировой и российский опыт развития бережливого производства в промышленности.
5. Инновационная среда и инновационная инфраструктура промышленности.
6. «Руководство Осло» - основа методологии ОЭСР в области инноваций.
7. Назначение, общие принципы инновационной стратегии промышленного предприятия.
8. Возможности проведения региональной промышленной политики.
9. Индустриальные парки: назначение и роль в промышленном развитии страны.
10. Эффективность кластерного подхода в индустриализации страны.
11. Внедрение инноваций как фактор повышения конкурентоспособности предприятий и государства.
12. Цикличность в развитии материального базиса общества и философия технологических укладов.
13. Технологические уклады как комплекс доминирующих технологий.
14. Характеристика ядра пятого и шестого технологического уклада.
15. Особенности положения России в пространстве технологических укладов.
16. Актуальность развития технологии утилизации производственных и бытовых отходов.
17. Соотношение понятий «технологическая лестница\*» и «технологическая пирамида».
18. Значимость и масштабы обмена технологиями в современном экономическом мире.
19. Классификация технологий по функциональному назначению — технологии заготовительного, основного и вспомогательного производства.
20. Уникальные, прогрессивные, традиционные, морально устаревшие технологии.
21. Кибернетика и синергетика в современной системе управления промышленностью.
22. Принципы и показатели статистического наблюдения за инновационной деятельностью промышленных предприятий.
23. Перспективы инновационного развития промышленных технологий.
24. Технологические характеристики основных конструкционных материалов.
25. Строение и прочностные свойства композитов.
26. Инновационные подходы к созданию современных конструкционных материалов.
27. Территориально-технологическая характеристика добывающей промышленности.
28. Значение, структура и перспективы развития топливно-энергетического комплекса России. Роль и перспективы атомной энергетики.
29. Масштабы энергопотребления и современные возможности использования альтернативных источников энергообеспечения.
30. Мировые тенденции в электроэнергетике. Место и роль России в этом процессе.
31. Структура и технико-технологический уровень современной перерабатывающей промышленности.
32. Современные технологии производства металлов и сплавов.
33. Производство машин как важнейшая часть экономики; отрасли машиностроения.
34. Влияние конвейерного типа технологий на эффективность производства.
35. Нанонаука и нанотехнологии — перспективы использования в различных отраслях экономики.
36. Высокие технологии и нанопроизводства.
37. Информационные технологии и микроэлектронные компоненты вычислительных систем.

38. Основные положения концепции техносферного развития.
39. Роль академиков В. Н. Вернадского, Н. Н. Моисеева, А. Е. Ферсмана и других советских ученых в развитии техносферного мышления.
40. Взаимосвязь техногенной экономики и экономики знаний.
41. Политэкономические исследования промышленности В. Зомбарта.
42. Роль и значение промышленных технологии и технологических инноваций в экономике.
43. Ретроспектива развития промышленности и промышленных технологий.
44. Сетевые структуры трансфера технологий
45. Роль малого инновационного бизнеса, центры трансфера технологий.
46. Формирование мировой технологической пирамиды.
47. Трансфер технологий как основа инновационного развития производства — теоретико-методологические подходы.
48. Технологическое знание как базовое понятие в трансфере технологий.
49. Понятие и значение охраны промышленной собственности.
50. Роль технологических платформ в развитии отечественной экономики.
51. Роль рамочных программ Европейского союза в разработке и реализации технологических платформ и создании «Объединенных технологических инициатив»\*.
52. Коммуникационная сущность понятия «технологическая платформа»\*.
53. Анализ действующих европейских технологических платформ: проблемы и результаты.
54. Обзор российских технологических платформ.
55. Кластерный подход в промышленности.
56. Особенности внедрения промышленных инноваций в малом бизнесе.
57. Промышленная безопасность как составная часть общей стратегии национальной безопасности.
58. Роль государства в поддержке инновационного развития научно- производственной сферы.
59. Проблемы и перспективы российской промышленной политики в перспективе.
60. Промышленная политика стран Европейского союза.
61. Особенности социально ориентированной промышленной политики Германии.
62. Значение защиты окружающей среды в промышленной политике европейских стран.
63. Направления инновационной деятельности Японии и США.
64. Особенности промышленной политики стран БРИК.
65. Тенденции мировой экономики нанотекстиля.
66. Роль знаний и креативного мышления в научно-техническом развитии человечества.
67. Научная организация труда и технологии бережливого производства. Опыт России, США, Японии.
68. Промышленный труд и его основные черты развития.
69. Основные черты советской индустриализации.
70. Состояние и проблемы промышленного производства современной России.
71. Соотношение понятий «производственный процесс», «технологический процесс» и «организация производства».
72. Технологическая и конструкторская подготовка производства.
73. Технологические и маршрутные карты.
74. Основные принципы организации производственного процесса.
75. Понятие «технология» в узком и широком смысле.
76. Техника и технологии — генезис понятий.
77. Жизненный цикл промышленных технологий и их модификаций.
78. Роль технологий и технологической инфраструктуры в современной экономике.
79. Сущность и влияние научно-технического прогресса на создание принципиально новых промышленных технологий.

80. Наукоемкие (высокие) технологии, их роль и значение в современном промышленном производстве.