

«

»

“ ”

“ ”

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Физика

: 20.03.01

, :

: 1 2,

: 1 2 3

		1	2	3
1	( )	2	5	5
2		72	180	180
3	, .	45	133	133
4	, .	0	54	54
5	, .	36	44	44
6	, .	0	18	18
7	, .	0	16	2
8	, .	2	2	2
9	, .	7	15	15
10	, .	27	47	47
11	( , , )			
12				



# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техноферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:</b>	
2.	,
6.	,
1.	
5.	,
7.	

# 2.

2.1

	(	
--	---	--

<b>.1. 2</b>		,
1. физические принципы и содержание основных физических теорий		;
2. называть основные физические величины, описывающие явления, устанавливать связь между ними		;
3. о смене естественнонаучных парадигм (мировоззрений) в историческом развитии физики		;
<b>.1. 6</b>		
4. определения физических величин и единиц их измерения		;
5. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности		;
6. фундаментальные физические законы, связывающие физические величины		;
7. о границах применимости основных физических теорий: механики Ньютона, специальной теории относительности Эйнштейна, термодинамики и молекулярной физики, электродинамики и квантовой механики.		;
<b>.1. 1</b>		
8. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов		;
9. строить теоретические модели физических явлений, делать при этом необходимые допущения и оценивать область применимости различных моделей		;
<b>.1. 5</b>		
10. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты		;
11. планирования простых физических экспериментов и выполнения физических измерений		;



<p>4.</p>	<p>0</p>	<p>4</p>	<p>6</p>	
<p>5.</p>	<p>0</p>	<p>2</p>	<p>3,7</p>	
<p style="text-align: center;">: ( )</p>				
<p>6.</p>	<p>0</p>	<p>2</p>	<p>1,6</p>	
<p>7.</p>	<p>0</p>	<p>2</p>	<p>7,8</p>	
<p>8.</p>	<p>0</p>	<p>2</p>	<p>6</p>	

9.	0	2	6	
10.	0	4	5, 6	
11.	0	2	6	
12.	0	2	6	
:				
13.	0	2	6	
14.	0	4	1, 14	
15.	0	2	6	
16.	0	4	6	

17.	0	4	6	
18.	0	2	6	
19.	0	4	6	
<b>: 3</b>				
:				
20.	0	4	1,7	
21.	0	4	6	
22.	0	2	6	
23.	0	2	6	
24.	0	4	1,6	

25.	0	2	1,6	,
:				
26.	0	4	1,6	,
27.	0	2	6	,
28.	0	2	1,6	,
:				
29.	0	3	6	,
30.	0	3	1,13	,
31.	0	2	6	,
:				
32.	0	2	7	,



33.	0	2	6	
34.	0	2	6	
:				
35.	0	4	3,5	
:				
36.	0	2	5	
37.	0	4	7	
:				
38.	0	4	6	

3.2

	,	.		
: 2				
:				

1.	4	6	10, 4	.
2.	4	4	11, 12	.
: ( )				
3.	4	4	12	v. T - S, P - V, P - T.
:				
4.	4	4	10	.
: 3				
:				
5.	2	6	10, 11, 13, 4	.
:				
6.	0	4	12, 9	, ,
:				
7.	0	4	4	,
:				
8.	0	4	10	.

	,	.		
<b>: 1</b>				
:				
1.	0	6	14	,
2.	0	4	15, 16	.
3.	0	4	15, 6	,
4.	0	4	15, 6	( ).
:				
5.	0	4	15	.
6.	0	4	6	.
7.	0	4	15, 6	.... P-V.
:				
8.	0	2	15	,
:				
9.	0	4	16, 6	.
<b>: 2</b>				
:				
10.	0	4	15	,

11.	0	4	9	
12.	0	4	15, 6	
13.	0	4	16	
: ( )				
14.	0	4	15, 6	
15.	0	2	15	
16.	0	2	15	
17.	0	4	15, 6	
18.	0	4	15, 16	-S.
:				
19.	0	4	6	

20.	0	4		
21.	0	4	14, 16	
: 3				
:				
22.	0	4	15	
23.	0	2	15, 6	
24.	0	2	15, 6	
25.	0	2	6	
:				
26.	0	4	9	

27.	0	2	2	
28.	0	4	15, 6	
:				
29.	0	2	2	
30.	0	2	6	
:				
31.	0	2	15	
32.	0	4	15, 6	
33.	0	2	15	
:				
34.	0	4	15, 16, 9	
:				

35.	0	4	6	
:				
36.	0	4	15	

**4.**

: 1				
1		14, 15, 16, 4, 5	6	3
<p>... , ... : ... / ... , ... ; ... , 2008. - 278, [1] .. :</p>				
2		1, 4, 6	15	0
<p>( ) : 1-2 / 2012. - 53, [2] .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173750">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173750</a></p>				
3		1, 2, 4, 6	6	4
<p>... : ... / ... , 2008. - 278, [1] .. : [ ] : ... , [2015]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547</a>. - 1-2 / ... - ; [ ] : ... , 2012. - 53, [2] .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173750">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173750</a></p>				
: 2				
1		14, 15, 16, 4, 6, 8, 9	10	5

<p>... , 2008. - 278, [1] ... ;  [ ]:  : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547. - , [2015]. -  [ ] 1:  , [2011]. -  http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157223. -</p>				
2		13, 4, 6, 8, 9	15	0
<p>( )  , 2008. - 278, [1] ... ;  [ ]:  : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547. - , [2015]. -  : 1-2  / ; [ ]:  ], 2012. - 53, [2] ... :  http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173750 [ ]:  1:  , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157223.</p>				
3		12, 13, 14, 16	11	3
<p>: 0-6 1:  / ; [ ]:- , 2012. - 69,  [1] :: , : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178416  : 1-2 / ; [ ]:  , 2012. - 14, [1] .. - :  http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499 :  10, 12, 13, 15, 16, 19 1 2  / ; [ ]:- , 2012. - 65, [1] .  : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177820  : / ; [ ]:  ], 2011. - 16, [3] .. - :  http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446</p>				
4		1, 2, 3, 5, 6, 7	11	7
<p>... ; , 2008. - 278, [1] ... ;</p>				
<p><b>: 3</b></p>				
1		14, 15, 16, 4, 6, 9	10	5
<p>40-44, 48 /  2011. - 65, [3] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154110  [ ]:  , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547. -</p>				
2		14, 15, 16, 4, 6, 8	15	0



<p>( )</p> <p>40-44, 48 /</p> <p>2011. - 65, [3] .. -</p> <p>;</p> <p>" " 2:</p> <p>" (2 ) 2- ( )</p> <p>.. - ;[ .. - ].-</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154277</p> <p>1-2</p> <p>.. - ;[ .. - ].-</p> <p>.. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173750</p> <p>[ ] 1:</p> <p>;</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157223. -</p> <p>1-2</p> <p>, , , , ].-</p> <p>2004. - 75 .. -</p> <p>http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar</p>		<p>10, 11, 12, 2, 4, 5, 8</p>	<p>11</p>	<p>3</p>
<p>3</p>	<p>21, 23, 25-27 1 2</p> <p>/ .. - ;[ .. - ].-</p> <p>2011. - 55, [1] .. -</p> <p>;</p> <p>2009. - 13 .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978</p> <p>30, 32, 35 2-</p> <p>/ .. - ;[ .. - ].-</p> <p>2014. - 41, [2]</p> <p>.. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195482</p> <p>1-2</p> <p>/ .. - ;[ .. - ].-</p> <p>2012. - 14, [1] .. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499</p> <p>10, 12, 13, 15, 16, 19 1 2</p> <p>/ .. - ;[ .. - ].-</p> <p>2012. - 65, [1] .. -</p> <p>.. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177820</p> <p>/ .. - ;[ .. - ].-</p> <p>2011. - 16, [3] .. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446</p> <p>1 2 /</p> <p>[ .. - ].-</p> <p>2014. - 29, [1] .. -</p> <p>: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195495</p>	<p>1, 2, 3, 4, 6, 7</p>	<p>11</p>	<p>7</p>
<p>4</p>	<p>;</p> <p>2008. - 278, [1] .. -</p> <p>[ ]:</p> <p>, [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547. -</p> <p>[ ] 1:</p> <p>/ .. - ;</p> <p>[2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157223. -</p>			

## 5.

( . 5.1).

5.1

	e-mail:sivykh@corp.nstu.ru; :http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/21255
	e-mail:sivykh@corp.nstu.ru; :http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/21255/edu_actions/timetables/ consult
	:https://e.mail.ru/search/?q_query=%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D0%BC%D0%BA%D0%B8%D0%BD&from_suggest=1&from_search=0
	:https://ciu.nstu.ru/e-library/search

5.2

1		.1;
<b>Формируемые умения:</b> у5. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты		
<b>Краткое описание применения:</b> Педагог со студентами организует проблемную ситуацию касающуюся проводимого эксперимента. Студенты работая в командах по 2-3 человека решают проблемную задачу.		

## 6.

( ),

- 15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

<b>: 1</b>		
<i>Практические занятия:</i>	20	40
<i>Контрольные работы:</i>	20	40
<i>Зачет:</i>	10	20
<b>: 2</b>		
<i>Лабораторная №1:</i>	5	10
16, [3] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446" , 2011. -		
<i>Лабораторная №2:</i>	5	10

1-2 : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499</a>		
<b>Лабораторная №3:</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
16, [3] .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446</a>		
<b>Лабораторная №4:</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
16, [3] .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446</a>		
<b>РГЗ:</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
<b>Экзамен:</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
<b>: 3</b>		
<b>Лабораторная №1:</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
1-2 : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499</a>		
<b>Лабораторная №2:</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
<a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195495">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195495</a>		
<b>Лабораторная №3:</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978</a>		
<b>Лабораторная №4:</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978</a>		
<b>РГЗ:</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
<b>Экзамен:</b>	<b>20</b>	<b>40</b>

6.2

6.2

<b>.1</b>	2.			+	+
	6.	+			+
	1.	+			+
	5.	+			+
	7.	+	+	+	+

1

7.

1. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 1 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 432 с. : ил., табл. - Парал. тит. л. англ.
  2. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 2 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 496 с. : ил., схемы, граф.. - Парал. тит. л. англ.
  3. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 3 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 317 с. : ил., табл., граф.. - Парал. тит. л. англ.
  4. Трофимова Т. И. Курс физики : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов / Т. И. Трофимова. - М., 2007. - 557, [1] с. : ил.
  5. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 581 с. (Переплет 7бц) ISBN:978-5-16-010079-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469821> - Загл. с экрана.
1. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы : [учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов. - М., 2007. - 256 с. : ил.
  2. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 319 с. : ил.
  3. Иродов И. Е. Механика. Основные законы / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 309 с. : ил.
  4. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы : [учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 263 с. : ил.
  5. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для технических вузов / В. С. Волькенштейн. - СПб., 2005. - 327 с. : ил.
  6. Электростатика. Постоянный ток : учебное пособие для ИДО / [Э. Б. Селиванова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 62, [1] с. : ил.
  7. Христофоров В. В. Общая физика [Электронный ресурс]. Часть 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Христофоров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000157223](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157223). - Загл. с экрана.
  8. Сборник задач по общей физике. Ч. III. Колебания и волны. Волновая оптика : Учебное пособие для I-II курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ФБ, ЭМФ, ФПМ дн. и веч. форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т; Э. Б. Селиванова, Н. Я. Усольцева, С. И. Вашуков и др.; под ред. Э. Б. Селивановой. - Новосибирск, 2004. - 106с. : ил.
  9. Давыдков В. В. Курс общей физики для студентов ИДО. Ч. 3. Волновая оптика. Квантовая механика : учебное пособие / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 91 с. : ил. - Библиогр.: с. 89.
  10. Давыдков В. В. Курс общей физики для студентов ИДО. Ч. 2. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны : учебное пособие / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 158 с. : ил.
  11. Давыдков В. В. Электронный учебно-методический комплекс по физике [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000214547](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214547). - Загл. с экрана.
  12. Квантовая оптика. Квантовая механика : варианты задач индивидуальных заданий для 1-2 курсов ФЛА, АВТФ, ФАЭМС, ФАМ, ФБ, ФПМ дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова и др.]. - Новосибирск, 2003. - 57 с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000023738](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023738)
  13. Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для вузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2008. - 640 с. : ил.

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

## 8.

### 8.1

1. Механика и термодинамика : методические указания к вводному занятию и к лабораторным работам № 0-6 по физике для 1 курса всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов и др.]. - Новосибирск, 2012. - 69, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000178416](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178416)
2. Физика. Электромагнетизм : методические указания : решение задач по физике для 1-2 курсов дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, Н. В. Чичерина]. - Новосибирск, 2012. - 53, [2] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000173750](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173750)
3. Колебания и волны. Вопросы для защиты лабораторных работ : методическое пособие по физике для 1 и 2 курсов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2014. - 29, [1] с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000195495](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195495)
4. Физика твердого тела : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов, выполняющих лабораторный практикум по курсу физики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2010. - 14, [2] с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000151215](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151215)
5. Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2012. - 14, [1] с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000177499](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499)
6. Электричество и магнетизм : методические указания к лабораторным работам по физике № 10, 12, 13, 15, 16, 19 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: П. А. Крапивко и др.]. - Новосибирск, 2012. - 65, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000177820](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177820)
7. Колебания и волны : методические указания к лабораторным работам по физике № 21, 23, 25-27 для 1 и 2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. Е. Невская и др.]. - Новосибирск, 2011. - 55, [1] с. : ил., табл.
8. Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000121978](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978)
9. Оптика : методическое руководство к лабораторным работам № 30, 32, 35 по физике для 2-го курса всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Б. Л. Паклин и др.]. - Новосибирск, 2014. - 41, [2] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000195482](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195482)

**10.** Квантовая оптика. Квантовая механика : методические указания к решению задач в курсе общей физики для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ЭМФ, ФПМ, ФБ дневной и вечерней форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова, В. Я. Чечуев]. - Новосибирск, 2004. - 75 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar>

**11.** Рабочая тетрадь по курсу "Общая физика". Ч. 2 : материалы для практической индивидуальной работы по курсу лекций "Общая физика" (2 часть) для 2-го курса (вечернего отделения) факультетов ФЛА, МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. Ю. Березин]. - Новосибирск, 2011. - 57, [1] с. : табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000154277](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154277)

**12.** Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16, [3] с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000166446](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446)

**13.** Физика твердого тела. Физические основы электроники : методическое руководство к лабораторным работам № 40-44, 48 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Поддымников и др.]. - Новосибирск, 2011. - 65, [3] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000154110](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154110)

**14.** Горлов Б. Б. Физика. Теория, задачи, тесты : учебное пособие / Б. Б. Горлов, А. В. Баранов, Г. Е. Невская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 278, [1] с. : ил.

## 8.2

1 Windows

2 Office

## 9.

-

1	" "	
2	" "	
3	" "	
4	" "	
5	" "	
6	-	
7	-2	
8	" "	
9	" "	
10	" "	



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

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Физика 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)
ОПК.1 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	з2. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	<p>Волновые процессы. Затухающие колебания</p> <p>Кинематика материальной точки. Система отсчета; эталоны длины и времени. Радиус-вектор; векторы перемещения, скорости, ускорения; траектория, путь. Векторный и координатный способы описания движения. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение; векторы угловой скорости и углового ускорения. Макроскопическая система. Микро- и макроскопические параметры системы; статистический и термодинамический методы описания свойств макросистемы. Состояния и процессы. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля. Понятие о токе смещения. Специальная теория относительности. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Постулаты Эйнштейна. Свойства пространства и времени по Эйнштейну. Преобразования Лоренца и следствия из них. Интервал между событиями. Типы интервалов. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия покоя. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Квантование энергии излучения; формула Планка. Фотоэффект; эффект Комптона. Корпускулярно-волновая двойственность света.</p>	Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 1, 3, 6, 13 за 2семестр; РГЗ за 2семестр, задачи 1 - 6	Зачет 1семестр, вопросы 1-9; Экзамен за 2семестр, вопросы. 1-8



ОПК.1	зб. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	<p>Волны де-Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности. Уравнение Шредингера. Волновая функция и ее смысл. Энергетический спектр. Простейшие квантово-механические задачи. Идеальный газ. Уравнение состояния. Смеси, закон Дальтона. Основное уравнение кинетической теории газов; молекулярно - кинетический смысл давления и температуры. Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника. Изучение интерференции света от двух щелей. Интерференция света. Понятие когерентности. Оптическая длина пути. Условия экстремумов интенсивности света. Опыт Юнга. Интерференция света в тонких плёнках. Квантовая теория водородоподобного атома. Квантование энергии и момента импульса. Многоэлектронные атомы. Квантовые числа. Принцип Паули; периодическая система элементов Менделеева. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплота. Теплоемкость. Изопроцессы в рамках первого начала термодинамики. Адиабатический процесс. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля. Понятие о токе смещения. Специальная теория относительности. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Постулаты Эйнштейна. Свойства пространства и времени по Эйнштейну. Преобразования Лоренца и следствия из них. Интервал между событиями. Типы интервалов. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия покоя. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-</p>	РГЗ за 3 семестр, задачи 5 - 20	Экзамен за 2семестр, вопросы. 20-30 Экзамен за 3семестр, вопросы. 10 - 20
-------	---	---	---------------------------------	--

		<p>Больцмана и Вина. Квантование энергии излучения; формула Планка. Фотоэффект; эффект Комптона. Корпускулярно-волновая двойственность света. Электростатика. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Электрическое поле диполя. Ядерные силы. Дефект массы; энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции; законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер, ядерный реактор. Синтез ядер; термоядерная реакция.</p>		
ОПК.1	у1. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	<p>Законы теплового излучения. Фотоэффект. Эффект Комптона. Теория Планка. Идеальный газ. Уравнение состояния. Смеси, закон Дальтона. Основное уравнение кинетической теории газов; молекулярно - кинетический смысл давления и температуры. Модель гармонического осциллятора. Составление дифференциального уравнения гармонического осциллятора. Сложение колебаний</p>	РГЗ за 3 семестр, задачи 6-15	Экзамен за 3 семестр, вопросы. 10 - 20
ОПК.1	у5. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	<p>Дифракция микрочастиц. Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника. Изучение работы источника питания Определение момента инерции маятника Обербека Определение отношения теплоемкостей методом Клемана и Дезорма. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона. Собственные электромагнитные колебания.</p>	<p>Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 3 и 6 за 2 семестр; Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 21 за 3 семестр;</p>	<p>Экзамен за 2 семестр, вопросы. 1-5 Экзамен за 3 семестр, вопросы. 2-8</p>
ОПК.1	у7. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	<p>Динамика твердого тела. Интерференция света. Кинематика вращательного движения Кинематика. Динамика. Кинематика. Решение задач в векторном виде. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона. Поляризация света Постоянный электрический ток. Принцип суперпозиции волн. Когерентные волны; интерференция волн. Стоячие</p>	<p>Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 19 за 3 семестр; РГЗ за 3 семестр, задачи 6-15</p>	<p>Экзамен за 2 семестр, вопросы. 1-20 Экзамен за 3 семестр, вопросы. 10 - 30</p>

		волны; собственные частоты стоячих волн. Фазовая и групповая скорости.		
--	--	--	--	--

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме зачета в 2 семестре - в форме экзамена в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1.

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

Экзамен проводится в устной форме по билетам, билеты составляются из вопросов, приведенных в паспорте экзамена, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

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

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, 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.

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

## Паспорт зачета

по дисциплине «Физика», 1 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по тестам. Тест формируется из двух частей, каждая из которых содержит по 6 задач. В каждой части предлагаются задачи по разделам, список которых приведен ниже.

### Форма теста для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

Тест № \_\_\_\_\_  
к зачету по дисциплине «Физика»

(наименование дисциплины)

Часть А

Задача А1 .....

Задача А2 .....

Задача А3 .....

Задача А4 .....

Задача А5 .....

Задача А6 .....

Часть В

Задача В1 .....

Задача В2 .....

Задача В3 .....

Задача В4 .....

Задача В5 .....

Задача В6.....

Составитель

\_\_\_\_\_ С.А.Стрельцов  
(подпись)

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.А. Стрельцов  
(подпись)

(дата)

## Пример теста для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

### Тест № 1

к зачету по дисциплине «Физика»

#### Часть А

**A1.** Движение материальной точки вдоль оси  $x$  описывается уравнением  $x(t) = 2 + 2t - 2t^2$ .

Проекция скорости на ось  $x$  описывается уравнением:

- 1)  $V_x(t) = 2 - 2t$ ;    2)  $V_x(t) = 2 - 4t$ ;    3)  $V_x(t) = -2 + 2t$ ;    4)  $V_x(t) = -2 + 4t$ .

Укажите номер правильного ответа . . .

**A2.** В каком из перечисленных случаев вес тела, подвешенного на пружине, будет наибольшим:

- 1) Груз покоится    2) движется равноускоренно вверх    3) движется равноускоренно вниз

**A3.** Тело массой  $2m$  под действием постоянной вертикальной силы  $F_0$  поднимается на высоту  $H$ . Чему равна работа силы  $F_0$ ?

- a. 0  
b.  $(F_0 - 2mg)H$   
c.  $(F_0 + 2mg)H$   
d.  $F_0H$   
e.  $-F_0H$

**A4.** Тепловая машина с КПД 40 % получает за цикл от нагревателя 100 Дж. Какое количество теплоты машина отдает за цикл холодильнику?

- 1) 40 Дж  
2) 60 Дж  
3) 100 Дж  
4) 160 Дж

**A5.** Установить соответствие между формулой и физическим законом:

#### Формула

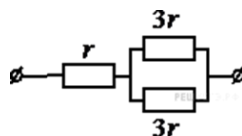
- 1)  $I = U/R$   
2)  $I = \varepsilon / (R + r)$   
3)  $\varepsilon = A_{\text{ст}} / q$

#### Закон

- а) Закон Ома для полной цепи  
б) Электродвижущей силы  
в) Закон Ома для участка цепи.

**A6.** На рисунке показан участок цепи постоянного тока. Каково сопротивление этого участка, если  $r = 5 \text{ Ом}$ ?

- 1) 35 Ом  
2) 10 Ом  
3) 12,5 Ом  
4) 15 Ом



## Часть В

**В1.** Две частицы равномерно движутся в плоскости  $хоу$ . Проекция векторов скоростей частиц имеют значения

$$V_{1x} = 8 \text{ м/с}, \quad V_{1y} = 0;$$

$$V_{2x} = 0, \quad V_{2y} = 6 \text{ м/с}.$$

Относительная скорость частиц (по модулю) равна . . .

Укажите численное значение . . .

**В2.** Автомобиль массой  $10^3$  кг движется по выпуклому мосту со скоростью 10 м/с. Радиус кривизны моста 500 м. Определить силу давления автомобиля на середину моста.

**В3.** Платформа массой 10 тонн перемещается по горизонтальному участку железнодорожного пути со скоростью 2 м/с. Её догоняет платформа массой 500 кг, движущаяся со скоростью 10 м/с. Найдите скорость платформ после неупругого соударения (трением пренебречь).

**В4.** Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 500 Дж, а газ при постоянном давлении  $10^5$  Па расширился на  $3 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>?

**В5.** Точечные заряды 40 и - 10 нКл расположены на расстоянии 10 см друг от друга. Где следует поместить точечный заряд  $q$ , чтобы он находился в состоянии равновесия?

**В6.** Можно ли в эксперименте получить заряды, равные  $q_1 = 8,0 \cdot 10^{-20}$  Кл,  $q_2 = -4,8 \cdot 10^{-19}$  Кл? (Ответ обоснуйте).

### 2. Критерии оценки

- Ответ на тест для зачета считается **неудовлетворительным**, если теоретическое содержание курса не освоено, пробелы носят существенный характер, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 10 баллов, учитывая, что каждая правильно решенная задача части А оценивается в 1 балл, а части В - в 2,3 балла. Оценка составляет 0-9 баллов.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые задания выполнены с не принципиальными ошибками. Каждая правильно решенная задача части А оценивается в 1 балл, а части В - в 2,3 балла. Студент приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче и получает численный результат, если это необходимо. Оценка составляет 10-12 баллов.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **базовом уровне**, если содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно. Каждая правильно решенная задача части А оценивается в 1 балл, а части В - в 2,3 балла. Студент приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат, если это необходимо. Оценка составляет 13-16 баллов.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **продвинутом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные учебные задания выполнены. Каждая правильно решенная задача части А оценивается в 1 балл, а части В -

в 2,3 балла. Студент приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат, если это необходимо. Оценка составляет 17-20 баллов.

### **3. Шкала оценки**

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям теста составляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

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

### **4. Вопросы к зачету по дисциплине «Физика»**

#### Вопросы к зачету

1. Кинематика материальной точки.
2. Кинематика вращательного движения
3. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Работа, мощность
4. Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар.
5. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение МКТ.
6. Первое начало термодинамики.
7. Циклы. КПД циклов. Тепловые машины.
8. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
9. Постоянный электрический ток. Законы Ома.



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

## Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Физика», 1 семестр

### 1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам: кинематика, динамика, законы сохранения, включает четыре задания. Выполняется письменно.

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

Кафедра \_общей физики\_\_\_\_\_

### Комплект для выполнения контрольной работы

по дисциплине **физика** \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

Задача 1 .....  
Задача 2 .....  
Задача 3 .....  
Задача 4 .....

### 2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если пробелы в теоретическом содержании курса носят существенный характер, необходимые практические навыки работы не сформированы, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент правильно решает менее 2 задач. Оценка составляет 0-19 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые задания выполнены с ошибками, студент правильно решает 2 задачи, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет 20-27 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, студент правильно решает 3 задачи, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет

речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет 28-35 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные учебные задания выполнены, студент правильно решает 4 задачи, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет 36-40 баллов.

### 3. Шкала оценки

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

### 4. Пример варианта контрольной работы

#### Вариант 1

1. Тело первую часть пути  $l_1$ , двигалось с постоянной скоростью  $v_1 = 2$  км/мин, а вторую часть пути  $l_2$  – с постоянной скоростью  $v_2 = 1$  км/мин. Найдите  $l_2$ , если суммарный путь  $L = 80$  км тело проходит за  $t = 45$  мин. Процессами торможения и ускорения пренебречь.

2. Экваториальный радиус Земли равен 6370 км. Определите линейную и угловую скорости движения точек экватора при вращении Земли вокруг оси.

3. Под действием силы  $F = 0,24$  Н тело массой  $m = 150$  г равномерно перемещается вниз по наклонной плоскости длиной  $l = 1,1$  м. Высота наклонной плоскости  $h = 0,38$  м. Найдите коэффициент трения тела о плоскость. Принять  $g = 9,81$  м/с<sup>2</sup>.

4. Мальчик массой 22 кг, бегущий со скоростью 2,5 м/с, вскакивает сзади на неподвижную платформу массой 12 кг. Чему равна скорость платформы с мальчиком?

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

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Физика», 2 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-19, второй вопрос из диапазона вопросов 20-42 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

Билет № \_\_\_\_\_  
к экзамену по дисциплине «Физика»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Стрельцов С.А.  
(подпись) (дата)

### Пример билета для экзамена

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

- 1 Импульс системы частиц. Закон сохранения импульса.
- 2 Свойства электрических зарядов. Закон Кулона.
- 3 Азот нагрели при постоянном давлении, причем ему была сообщена теплота  $Q=21$  кДж. Какую работу  $A$  совершил при этом газ? Каково было изменение  $\Delta U$  внутренней энергии?

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Стрельцов С.А.  
(подпись) (дата)

## 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный 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 0-19 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-27 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 28-36 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 37-40 баллов.

## 3. Шкала оценки

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 «Физика»

1. Понятие о системах отсчета. Идеализированные модели тел. Траектория, путь, перемещение. Скорость и ускорение при произвольной траектории движения.
2. Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения.
3. Динамика материальной точки. Сила, масса, импульс.
4. Законы Ньютона.
5. Закон сохранения импульса.
6. Центр инерции. Теорема о движении центра инерции.
7. Работа и мощность.
8. Кинетическая энергия и ее связь с работой результирующей силы. Потенциальная энергия.
9. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера.
11. Кинетическая энергия твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси. Работа при вращении твердого тела.
12. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса и закон его сохранения.
13. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Постулаты Эйнштейна.

14. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца (одновременность и длительность событий, длина тел в разных инерциальных системах отсчета).
15. Интервал между событиями. Типы интервалов.
16. Релятивистский закон преобразования скоростей.
17. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.
18. Основное уравнение релятивистской динамики. Кинетическая энергия релятивистской частицы.
19. Взаимосвязь массы и энергии, энергии и импульса.
20. Макросистемы. Методы изучения макросистем.
21. Параметры состояния. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
22. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
23. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
24. Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия. Теплоемкость.
25. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении объёма.
26. Изопроцессы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
27. Круговые процессы. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
28. Второе начало термодинамики. Энтропия. Вычисление энтропии.
29. Кинетические явления.
30. Электрический заряд, его свойства. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
31. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для вектора напряженности. Электрический диполь. Поведение диполя в электрическом поле.
32. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для вектора напряженности в вакууме. Применение теоремы Гаусса к расчету электрических полей.
33. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциал.
34. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Связь напряженности и потенциала. Поляризация диэлектриков.
35. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Условия на границе раздела двух диэлектриков. Преломление силовых линий.
36. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсатора (плоского, сферического, цилиндрического). Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
37. Энергия системы зарядов. Энергия уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.
38. Постоянный электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
39. ЭДС. Напряжение.
40. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Последовательное и параллельное соединение проводников.
41. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
42. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

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

## Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Физика», 2 семестр

### 1. Методика оценки

РГЗ проводится по темам: кинематика, динамика, законы сохранения, релятивистская механика и включает 20 задач. Выполняется письменно. Защита РГЗ проходит в устной форме. Оценивается правильность решения задач и устный ответ при защите РГЗ.

Варианты для РГЗ №1 можно скачать со странички преподавателя по адресу:

[http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/25341/a/file\\_get/267278?nomenu=1](http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/25341/a/file_get/267278?nomenu=1)

В пособии приведены правила оформления РГЗ. Вариант формируется по последнему номеру в зачетной книжке студента.

### Форма задания для расчетно-графического задания

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

Вариант РГЗ № \_\_\_\_\_  
по дисциплине физика \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

Задача 1 .....  
Задача 2 .....  
Задача 3 .....  
Задача 4 .....  
Задача 5 .....  
Задача 6 .....  
Задача 7 .....  
Задача 8 .....  
Задача 9 .....  
Задача 10 .....  
Задача 11 .....  
Задача 12 .....  
Задача 13 .....  
Задача 14 .....  
Задача 15 .....  
Задача 16 .....  
Задача 17 .....  
Задача 18 .....  
Задача 19 .....  
Задача 20 .....

### 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 10 баллов. оценка составляет 0-9 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: студент дает определение основных понятий, определяет тип задачи, решает задачу по известным алгоритмам, студент должен решить 10 задач на пороговом уровне (набрать за каждую задачу не менее 0,5 баллов из 1 возможных) Оценка составляет 10-14 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ условий, решает задачу по известным алгоритмам, студент должен решить 15 задач на базовом уровне. Оценка составляет 15 -18 *баллов*.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент поводит сравнительный анализ понятий, теорий, подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, выбирает оптимальный способ решения задачи, студент должен решить 20 задач на продвинутом уровне. Оценка составляет 19-20 баллов.

### 3. Шкала оценки

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

### 4. Примерный перечень тем РГЗ

1. Физические основы классической механики.
2. Молекулярная физика и термодинамика
3. Электростатика и постоянный ток

### Вариант 1

1. Движение точки по прямой задано уравнением  $x = At + Bt^2$ , где  $A = 2$  м/с,  $B = -0,5$  м/с<sup>2</sup>. Определить среднюю путевую скорость  $\langle v \rangle$  движения точки в интервале времени от  $t_1 = 1$  с до  $t_2 = 3$  с.
2. По небольшому куску мягкого железа, лежащему на наковальне массой  $m_1 = 300$  кг, ударяется молот массой  $m_2 = 8$  кг. Определить КПД  $\eta$  удара, если удар неупругий. Полезной считать энергию, затраченную на деформацию куска железа.
3. Определить скорость поступательного движения сплошного цилиндра, скатившегося с наклонной плоскости высотой  $h = 0,2$  м.
4. Две гири массой  $m_1 = 1,90$  кг, и  $m_2 = 0,90$  кг соединены невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через неподвижный блок. Нить скользит по блоку без трения. Чему равно ускорение грузов и сила давления на ось блока?
5. Найти импульс электрона, имеющего кинетическую энергию 1 МэВ.
6. В баллоне емкостью  $V = 3,0$  л содержится кислород  $m = 10$  г. Определите концентрацию молекул газа  $n$ .
7. Два сосуда одинакового объема содержат кислород. В одном сосуде давление  $P_1 = 2$  МПа, температура  $T_1 = 800$  К, в другом  $P_2 = 2,5$  МПа,  $T_2 = 200$  К. Сосуды соединили трубкой и охладили находящийся в них кислород до температуры  $T = 200$  К. Определите установившееся в сосудах давление  $P$ .
8. Давление газа  $P = 1$  мПа; концентрация молекул  $n = 10^{10}$  см<sup>-3</sup>. Найдите среднюю кинетическую энергию  $\langle E_{\text{пост}} \rangle$  поступательного движения одной молекулы и температуру  $T$  газа.
9. Кислород массой  $m = 200$  г занимает объем  $V_1 = 100$  л и находится под давлением  $P_1 = 200$  кПа. При нагревании газ расширяется при постоянном давлении до объема  $V_2 = 300$  л,

а затем его давление возросло до  $P_3 = 500$  кПа при неизменном объеме. Найдите изменение внутренней энергии  $\Delta U$  газа, совершенную им работу  $A$  и теплоту  $Q$ , переданную газу. Постройте график процесса.

10. Найдите отношение числа молекул водорода, скорости которых лежат в пределах от 299 до 301 м/с к числу молекул, имеющих скорости в пределах от 149 до 151 м/с, если температура водорода 300 К

11. Найдите удельные теплоемкости и показатель адиабаты одноатомного газа, зная, что его молярная масса  $\mu = 20 \cdot 10^{-3}$  кг/моль.

12. В сосуде объемом  $V = 150$  л находится идеальный газ при температуре  $T = 350$  К и давлении  $P = 0,2$  МПа. Найдите теплоемкость  $C_V$  газа, если показатель адиабаты  $\gamma = 1,4$ .

13. При изотермическом сжатии давление азота массой  $m = 2$  кг было увеличено от  $P_1 = 50$  кПа до  $P_2 = 0,5$  МПа. Определите изменение энтропии газа.

14. Два одинаковых положительных заряда  $q = 1,0 \cdot 10^{-7}$  Кл находятся в воздухе на расстоянии  $l = 8,0$  см друг от друга. Определите напряженность электростатического поля: а) в точке О, находящейся на середине отрезка, соединяющего заряды; б) в точке А, расположенной на расстоянии  $r = 5,0$  см от каждого заряда.

15. На бесконечной вертикально расположенной плоскости равномерно распределен заряд с поверхностной плотностью  $\sigma = 400$  мкКл/м<sup>2</sup>. К плоскости на нити подвешен шарик массой  $m = 10$  г. Определите заряд шарика  $q$ , если нить образует с плоскостью угол  $\varphi = 30^\circ$ .

16. Около заряженной бесконечно протяженной плоскости находится точечный заряд  $q = 0,66$  нКл. Заряд перемещается по линии напряженности поля на расстояние  $l = 2$  см. При этом совершается работа  $A = 5 \cdot 10^{-7}$  Дж. Найдите поверхностную плотность заряда  $\sigma$  на плоскости.

17. Около заряженной бесконечно протяженной плоскости находится точечный заряд  $q = 0,66$  нКл. Заряд перемещается по линии напряженности поля на расстояние  $l = 2,0$  см. При этом совершается работа  $A = 5,0 \cdot 10^{-7}$  Дж. Найдите поверхностную плотность заряда  $\sigma$  на плоскости.

18. Найдите работу, которую нужно затратить, чтобы вынуть диэлектрик из плоского конденсатора, если напряжение на пластинах поддерживается постоянным и равным  $U = 500$  В. Площадь пластин  $S = 50$  см<sup>2</sup>, расстояние между пластинами  $d = 0,50$  см, а диэлектрическая проницаемость диэлектрика  $\varepsilon = 2,0$ .

19. Обкладки конденсатора с неизвестной емкостью  $C_1$ , заряженного до напряжения  $U_1 = 80$  В, соединяют с обкладками конденсатора емкостью  $C_2 = 60$  мкФ, заряженного до напряжения  $U_2 = 16$  В. Определите емкость  $C_1$ , если напряжение на конденсаторах после их соединения  $U_1 = 20$  В. Конденсаторы соединяются обкладками, имеющими: а) одноименные заряды; б) разноименные заряды.

20. От батареи, ЭДС которой  $E = 600$  В, требуется передать энергию на расстояние  $l = 1$  км. Потребляемая мощность  $P = 5$  кВт. Найти минимальные потери мощности в сети, если диаметр подводющих медных проводов  $d = 0,5$  см.



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

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Физика», 3 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-17, второй вопрос из диапазона вопросов 18-40 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Физика»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой ОФ \_\_\_\_\_ С.А.Стрельцов  
(подпись)

(дата)

### Пример билета для экзамена

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Взаимная индукция.
2. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Принцип минимума энергии.
3. Длина волны, соответствующая максимуму излучающей способности для Полярной звезды,  $\lambda_m = 0,35$  мкм, а для Сириуса  $\lambda_m = 0,29$  мкм. Вычислить температуру поверхности этих звезд и найти отношение энергетических светимостей этих звезд

## 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный 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. Студент набирает за каждый теоретический вопрос менее 5 баллов из 10 возможных и за решение задачи менее 10 баллов из 20 возможных.  
Оценка составляет 0-19 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Студент может определить тип задачи, решает задачу по известным алгоритмам, студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачу на пороговом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 5 баллов из 10 возможных и за решение задачи не менее 10 баллов из 20 возможных)  
Оценка составляет 20-29 баллов.
- Ответ на экзаменационный 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. Студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачу на базовом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 7,5 баллов из 10 возможных и за решение задачи не менее 15 баллов из 20 возможных).  
Оценка составляет 30-35 баллов.
- Ответ на экзаменационный 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. Студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачу на продвинутом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 9 баллов из 10 возможных и за решение задачи не менее 17,5 баллов из 20 возможных).  
Оценка составляет 36-40 баллов.

## 3. Шкала оценки

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 «Физика»

1. Магнитное поле и его характеристики. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Сила Лоренца.
2. Закон Био Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей.
3. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Контур с током в магнитном поле.
4. Поток вектора магнитной индукции **B**. Теорема Гаусса для поля вектора **B**.
5. Теорема о циркуляции вектора **B**. Применение теоремы о циркуляции вектора **B** для расчета магнитных полей.
6. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
7. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон Фарадея. Полный

- магнитный поток.
8. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Взаимная индукция.
  9. Энергия магнитного поля.
  10. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Вектор напряженности магнитного поля  $\mathbf{H}$ . Связь между векторами  $\mathbf{H}$  и  $\mathbf{J}$ .
  11. Граничные условия для векторов  $\mathbf{V}$  и  $\mathbf{H}$  на границе раздела двух магнетиков.
  12. Диа- и парамагнетика. Ферромагнетика.
  13. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.
  14. Гармонические колебания. Основные понятия теории колебаний. Энергия гармонических колебаний. Гармонические осцилляторы (пружинный маятник, физический и математический маятники, колебательный контур).
  15. Сложение гармонических колебаний одного направления с одинаковыми частотами. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
  16. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение.
  17. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.
  18. Волны. Основные понятия теории волн. Уравнение плоской бегущей волны. Уравнение сферической волны. Волновое уравнение.
  19. Групповая скорость. Связь групповой и фазовой скорости.
  20. Энергия упругой волны. Вектор Умова. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны.
  21. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
  22. Интерференция монохроматических волн. Условия интерференционного максимума и минимума. Опыт Юнга. Интерференция света в тонких пленках.
  23. Дифракция. Принцип Гюйгенса, Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля от простейших преград (отверстия и диска).
  24. Дифракция Фраунгофера от щели, условия максимума и минимума. Дифракционная решетка.
  25. Виды поляризации волн. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
  26. Тепловое излучение и его характеристики. Законы теплового излучения.
  27. Гипотеза Планка. Формула Планка.
  28. Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон, его свойства. Корпускулярно – волновой дуализм света. Эффект Комптона.
  29. Волновые свойства вещества. Гипотеза де Бройля.
  30. Волновая функция, ее статистический смысл. Свойства волновой функции. Условие нормировки  $\Psi$ - функции.
  31. Принцип неопределенностей Гейзенберга.
  32. Общее (временное) уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
  33. Частица в бесконечно глубокой одномерной прямоугольной потенциальной яме. Квантование энергии.
  34. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект.
  35. Квантовый гармонический осциллятор.
  36. Атом водорода. Энергия электрона в атоме водорода. Квантовые числа. Спектры излучения.
  37. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Принцип минимума энергии.
  38. Молекулы. Виды связей в молекулах. Молекулярные спектры.

39. Ядерные силы. Дефект массы; энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
40. Ядерные реакции; законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер, ядерный реактор. Синтез ядер; термоядерная реакция.

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

## Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Физика», 3 семестр

### 1. Методика оценки

РГЗ проводится по темам: кинематика, динамика, законы сохранения, релятивистская механика и включает 20 задач. Выполняется письменно. Защита РГЗ проходит в устной форме. Оценивается правильность решения задач и устный ответ при защите РГЗ.

Варианты для РГЗ №1 можно скачать со странички преподавателя по адресу:

[http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/25341/a/file\\_get/271839?nomenu=1](http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/25341/a/file_get/271839?nomenu=1)

В пособии приведены правила оформления РГЗ. Вариант формируется по последнему номеру в зачетной книжке студента.

## Форма задания для расчетно-графического задания

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

Вариант РГЗ № \_\_\_\_\_  
по дисциплине физика \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

Задача 1 .....  
Задача 2 .....  
Задача 3 .....  
Задача 4 .....  
Задача 5 .....  
Задача 6 .....  
Задача 7 .....  
Задача 8 .....  
Задача 9 .....  
Задача 10 .....  
Задача 11 .....  
Задача 12 .....  
Задача 13 .....  
Задача 14 .....  
Задача 15 .....  
Задача 16 .....  
Задача 17 .....  
Задача 18 .....  
Задача 19 .....  
Задача 20 .....

## 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 10 баллов.  
оценка составляет 0-9 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: студент дает определение основных понятий, определяет тип задачи, решает задачу по известным алгоритмам, студент должен решить 10 задач на пороговом уровне (набрать за каждую задачу не менее 0,5 баллов из 1 возможных)  
Оценка составляет 10-14 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ условий, решает задачу по известным алгоритмам, студент должен решить 15 задач на базовом уровне.  
Оценка составляет 15-18 *баллов*.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент поводит сравнительный анализ понятий, теорий, подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, выбирает оптимальный способ решения задачи, студент должен решить 20 задач на продвинутом уровне.  
Оценка составляет 19-20 баллов.

## 3. Шкала оценки

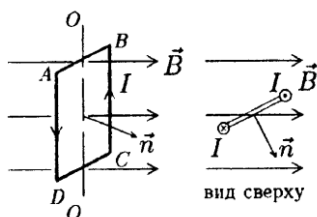
В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

## 4. Примерный перечень тем РГЗ

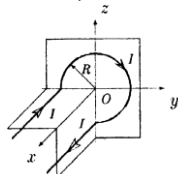
1. Электромагнетизм
2. Колебания и волны
3. Оптика
3. Квантовая и ядерная физика

### Вариант 1

1. На рисунке показана прямоугольная рамка (контур) с током в однородном магнитном поле. Укажите направление: а) векторов сил Ампера, действующих на все стороны рамки; б) вектора вращающего момента рамки относительно оси  $OO$ .



2. Найдите индукцию магнитного поля в точке  $O$ , если проводник с током  $I$  имеет вид, показанный на рисунке. Прямолинейные участки проводника очень длинные.



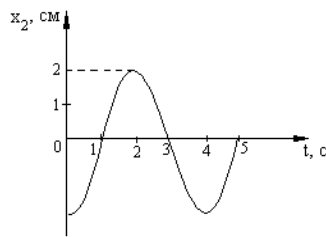
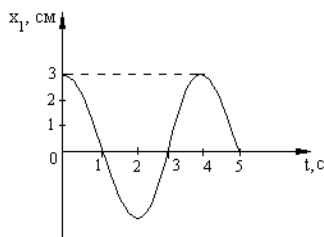
3. По трем параллельным прямым проводам, находящимся на одинаковом расстоянии  $d = 20$  см друг от друга, текут токи одинаковой силы  $I = 400$  А. В двух проводах направление токов совпадает. Вычислите силу, действующую на единицу длины каждого провода.
4. По проводу, согнутому в виде квадрата со стороной  $a = 10$  см, течет ток  $I = 100$  А. Найдите магнитную индукцию  $B$  в точке пересечения

диагоналей квадрата.

5. Электрон движется со скоростью  $V$  в постоянном магнитном поле с индукцией  $B$ . Чему равна работа силы, действующей на электрон?
6. Заряженная частица прошла ускоряющую разность потенциалов  $U = 104$  В и влетела в скрещенные под прямым углом электрическое и магнитное поля. Напряженность электрического поля  $E = 10$  кВ/м, индукция магнитного поля  $B = 0,10$  Тл. Найдите отношение заряда частицы  $q$  к ее массе  $m$ , если частица, двигаясь перпендикулярно обоим полям, не отклоняется от прямолинейной траектории.
7. Длинная незаряженная пластина из проводящего немагнитного материала движется равномерно в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,18$  Тл со скоростью  $V = 6,28 \cdot 10^5$  м/с. Векторы  $B$  и  $V$  взаимно перпендикулярны и параллельны плоскостям пластины. Определите поверхностную плотность электрических зарядов  $\sigma$  на пластине, возникающую вследствие ее движения.
8. Напишите уравнение косинусоидального гармонического колебания с амплитудой 5 см, если за 1 минуту совершается 150 колебаний. В начальный момент времени смещение от положения равновесия равно 2,5 см.
9. Материальная точка совершает колебания по закону синуса. Максимальная сила, действующая на точку  $1,5 \cdot 10^{-3}$  Н, полная энергия колеблющейся точки  $2,2 \cdot 10^{-5}$  Дж.

Скорость в момент времени, когда смещение равно половине амплитуды и положительно, равна  $8,2 \cdot 10^{-2}$  м/с. Определите массу колеблющейся точки, амплитуду и циклическую частоту колебаний.

10. Складываются два колебания  $x_1 = A_1(\cos \omega t + \varphi_1)$  и  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ . Их графики имеют вид:



Изобразите векторную диаграмму сложения колебаний. Напишите уравнение

результатирующего колебания.

11. Биения возникают при сложении двух колебаний

$$x_1 = 0,01 \cos 4999 \pi t \text{ м и } x_2 = 0,01 \cos 5001 \pi t \text{ м.}$$

Найдите период биений и период результирующего колебания. Напишите уравнение результирующего колебания.

12. Колебательный контур состоит из конденсатора  $C = 2 \cdot 10^{-8}$  Ф и катушки с общим числом витков  $N = 300$  и индуктивностью  $L = 5 \cdot 10^{-5}$  Гн. Активным сопротивлением контура можно пренебречь. Максимальный магнитный поток через один виток  $\Phi_{\max} = 4 \cdot 10^{-7}$  Вб. Определите максимальный заряд на обкладках конденсатора и начальную фазу колебаний напряжения на нем, если в момент времени  $t = 0$  энергия конденсатора равна магнитной энергии катушки.

13. Груз массой  $m = 0,5$  кг подвешен к пружине, жесткость которой  $k = 32$  Н/м, и совершает затухающие колебания. Определите период затухающих колебаний, если за время двух колебаний  $N = 2$  амплитуда уменьшилась в 20 раз.

14. Гири массой  $m = 400$  г, подвешенная на спиральной пружине жесткостью  $k = 40$  Н/м, опущена в масло. Коэффициент сопротивления  $r$  для этой системы составляет  $0,5$  кг/с. На верхний конец пружины действует вынуждающая сила, изменяющаяся по закону  $F = 0,5 \cos \omega t$  Н. Определите: а) амплитуду вынужденных колебаний, если частота вынуждающей силы вдвое меньше собственной частоты незатухающих колебаний; б) частоту вынуждающей силы, при которой амплитуда вынужденных колебаний максимальна; в) резонансную амплитуду.

15. Найдите разность фаз  $\Delta \varphi$  колебаний двух точек, отстоящих от источника колебаний

вдоль оси  $x$  на расстояниях  $x_1 = 10$  м и  $x_2 = 16$  м. Период колебаний  $T = 0,04$  с, а скорость распространения  $V = 300$  м/с.

**16.** Какова наименьшая возможная толщина плоскопараллельной пластинки с показателем преломления  $n = 1,5$ , если при освещении ее белым светом под углами  $i_1 = 45^\circ$  и  $i = 60^\circ$  она кажется красной в отраженном свете. Длина волны красного света  $\lambda_{кр} = 0,74$  мкм.

**17.** На дифракционную решетку нормально падает параллельный пучок света. Красная линия длиной волны  $\lambda = 630$  нм видна в спектре третьего порядка под углом  $\varphi = 60^\circ$ . Определите, какая спектральная линия видна под этим же углом в спектре четвертого порядка? Какое число штрихов на 1 мм длины имеет дифракционная решетка?

**18.** Чему равен угол между главными плоскостями николей, если световой поток, выходящий из анализатора, составляет 50 % светового потока, прошедшего через поляризатор?

**19.** При освещении катода светом с длинами волн сначала 440 нм, а затем 680 нм обнаружили, что запирающий потенциал изменился в 3,3 раза. Определите работу выхода.

**20.** Какая доля радиоактивного изотопа  ${}_{89}^{225}\text{Ac}$  распадается в течение 6 суток? (Период полураспада  $T_{1/2} = 10$  суток).



## Паспорт лабораторной работы

по дисциплине «Физика», 2, 3 семестр

### 1. Методика оценки

Студент должен сдать протокол измерений и защитить лабораторную работу. Защита лабораторной работы включает в себя устные ответы на контрольные вопросы, предлагаемые студентам из методических пособий:

- Механика и электростатика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для выполняющих лабораторный практикум по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2011. - 16 с.
- Электричество и магнетизм : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. – Новосибирск: Изд-во НГТУ , 2012. – 15 с.
- Колебания и волны. Вопросы для защиты лабораторных работ : метод. пособие по физике для студентов 1 и 2 курсов / А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 32 с
- Оптика. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике. Методические указания. : учеб.-метод. пособие / А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров. - : Издательство НГТУ, 2009. - 16 с.
- Физика твёрдого тела. Вопросы для защиты лабораторных работ по физике. Методические указания. : учеб.-метод. пособие / А. В. Баранов, В. В. Христофоров, В. В. Давыдков. - : Изд-во НГТУ, 2010. - 16 с.

Протокол лабораторной работы состоит из титульного листа, отчета и графиков, выполненных на миллиметровой бумаге. Формат листов протокола – А4. Экспериментальные данные, графики, расчеты и выводы допускается оформлять только в рукописной форме

Более подробные рекомендации по математической обработке и представлению результатов измерения физических величин, построению таблиц, графиков и оформлению протокола лабораторных работ изложены в лабораторном практикуме, приведенном в рабочей программе дисциплины.

### 2. Критерии оценки

Каждая лабораторная работа оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Работа считается **невыполненной** если пробелы в теоретическом содержании курса носят существенный характер, необходимые практические навыки работы не сформированы, при ответе на вопросы допускаются принципиальные ошибки. Студент не выполнил экспериментальное исследование, неверно оформил отчет или не защитил работу на минимальном первом уровне.

Оценка составляет 0-4 баллов.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если теоретическое содержание необходимого раздела освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы.

студентом выполнены экспериментальные исследования, в соответствии с заданием к лабораторной работе, оформлен отчет, даны правильные ответы на три контрольных вопроса первого уровня.

Оценка составляет *5-6 баллов*.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если теоретическое содержание необходимого раздела освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно.

студентом выполнены экспериментальные исследования, в соответствии с заданием к лабораторной работе, оформлен отчет, дан правильный ответ на контрольный вопрос второго уровня.

Оценка составляет *7-8 баллов*.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если теоретическое содержание необходимого раздела освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные учебные задания выполнены.

студентом выполнены экспериментальные исследования, в соответствии с заданием к лабораторной работе, оформлен отчет, дан правильный ответ на контрольный вопрос третьего уровня.

Оценка составляет *9-10 баллов*.

### **Шкала оценки**

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