

«

»

“ ”

“ ”

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Физика

: 09.03.01

, :

: 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				

( ): 09.03.01

5 12.01.2016 ., : 09.02.2016 .

: 1,

( ): 09.03.01

, 9 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . . . .

:

, . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

**Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач; в части следующих результатов обучения:**

6.

## 2.

2.1

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

### .2. 6

1.знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	;	;
2.базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	;	;
3.уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	;	;
4.умеет применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	;	;
5.умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	;	;
6.знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	;	;
7.уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	;	;

## 3.

3.1

	,	.		
<b>: 2</b>				
:				
1. , , " "	0	2	2	, ,

2.	0	2	2, 5, 6	,
3.	0	2	2, 5, 6	,
4.	0	2	2	,
5.	0	2	1, 2	,
6.	0	2	1, 2	,
:				
7.	0	2	2	,

8.		0	2	2	
:					
9.		0	2	1, 2	
: ( )					
10.		0	2	3, 4	
11.		0	2	3, 4	
12.		0	2	2, 4, 5	
13.		0	2	2, 4, 7	
14.		0	2	2, 7	
15.		0	2	2, 7	

16.	0	2	2,7	,
:				
17.	0	2	2	,
18.	0	4	2	,
19.	0	4	2	,
20.	0	4	2	,
21.	0	2	5,6,7	,

22.	0	4	2, 7	,	,
23.	0	2	2, 4, 7	,	,
<b>: 3</b>					
:					
24.	0	4	2	,	,
25.	0	4	2	,	,
26.	0	2	2	,	,
27.	0	2	2	,	,
28.	0	4	2	,	,

29.	0	2	2	,
30.	0	0	1,2	,
:				
31.	0	2	2	,
32.	0	2	2	,
:				
33.	0	3	2	,
34.	0	3	2	,
35.	0	2	2	,
:				

36.	0	2	2	,
37.	0	2	2	,
38.	0	2	2	,
:				
39.	0	4	2	,
:				
40.	0	4	2	,
41.	0	4	2	,
42.	0	2	1,2	,
:				
43.	0	4	2	,

3.2

	,	.		
: 2				
:				
1.	4	6	1	.

2.	4	4	1, 7	
:				
3.	4	4	1, 3, 4, 5, 6, 7	v. T - S, P - V, P - T.
:				
4.	4	4	1, 6, 7	
: 3				
:				
5.	2	6	1, 4, 7	
:				
6.	0	4	1, 2	
:				
7.	0	4	1	
:				
8.	0	4	1	

3.3

: 1				
:				

1.	0	6	1	
2.	0	4	1	
3.	0	4	1	
4.	0	4	1	( )
:				
5.	0	4	1	
6.	0	4	1	
7.	0	4	1	P-V.
:				
8.	0	2	1	
:				
9.	0	4	1	
: 2				
:				
10.	0	4	1, 2, 5, 6	

11.	0	4	1, 2	( )
12.	0	2	1, 2, 5, 7	
13.	0	4	1, 5, 6	
:				
14.	0	2	1	
15.	0	3	1, 2	:
16.	0	3	1, 2	,
: ( )				
17.	0	2	2, 5, 6	

18.	0	2	1, 2	.
19.	0	2	1, 4, 5	,
20.	0	2	1, 4, 5	.
21.	0	2	1, 7	..... -S.
:				
22.	0	4	1	,
23.	0	4	1, 2	,
24.	0	4	1, 2	,
: 3				
:				

25.	0	4	1,2	
26.	0	2	1,2,6	
27.	0	2	1,2,4	
28.	0	2	1,2	
:				
29.	0	2	1	
30.	0	2	1	

:				
31.	0	2	1	
32.	0	2	1	
33.	0	2	1, 3	
:				
34.	0	4	1	
35.	0	4	1	
:				
36.	0	4	1	
:				
37.	0	4	1	



<p>[1] .: ., .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178416</p> <p>1-2 / . . . . - ;[ .: . . . ].- , 2012. - 69,</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499</p> <p>10, 12, 13, 15, 16, 19 1 2</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>		0-6	1	
4		1, 5, 7	11	10
	<p>.: . . . . [ , ' ]. 1 :</p> <p>, [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157223. - .</p>			
	: 3			
1		1, 5, 7	10	5
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173750</p> <p>1-2</p> <p>].- , 2012. - 53, [2] .: .. - :</p> <p>http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar</p> <p>1-2</p> <p>, , . . . . ].- , 2004. - 75 .: .. - :</p>				
2		1, 5, 7	15	0
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173750</p> <p>1-2</p> <p>].- , 2012. - 53, [2] .: .. - :</p> <p>http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar</p> <p>1-2</p> <p>, , . . . . ].- , 2004. - 75 .: .. - :</p>				
3		1, 4, 6	11	0

<p>21, 23, 25-27 1 2  , 2011. - 55, [1] ..  30, 32, 35  2- / . . . - ;[ . . . ].- , 2014. - 41, [2] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195482 :  - ;[ . . . , . . . , . . . ].- , 2009. - 13 .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978 :  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 :  1 2 / . . . - ; [ . . . , . . . , . . . ].- , 2014. - 29, [1] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195495</p>				
4		1, 5, 7	11	10
<p>1-2 . . . : / . . . - ;[ . . . ].- , 2012. - 53, [2] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173750 :  1-2 / . . . - ;[ . . . , . . . , . . . ].- , 2004. - 75 .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2719.rar</p>				

## 5.

( . 5.1).

5.1

	-
	e-mail:shtygashev@corp.nstu.ru; :http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/20999
	e-mail:shtygashev@corp.nstu.ru; :http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/20999/edu_actions/timetables/consult
	:https://ciu.nstu.ru/e-library/search

5.2

1		.2;
<p><b>Формируемые умения:</b> уб. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности</p> <p><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.</p>		

## 6.

( ) ,

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

<b>: 1</b>		
<i>Практические занятия:</i>	25	50
<i>Контрольные работы:</i>	15	30
<i>Зачет:</i>	10	20
<b>: 2</b>		
<i>Лабораторная №1:</i>	5	10
" / ; [ ] .- , 2011. - 16, [3] .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446</a> "		
<i>Лабораторная №2:</i>	5	10
1-2 " / ; [ ] .- , 2012. - 14, [1] .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499</a> "		
<i>Лабораторная №3:</i>	5	10
" / ; [ ] .- , 2011. - 16, [3] .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446</a> "		
<i>Лабораторная №4:</i>	5	10
" / ; [ ] .- , 2011. - 16, [3] .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166446</a> "		
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Экзамен:</i>	20	40
<b>: 3</b>		
<i>Лабораторная №1:</i>	5	10
1-2 " / ; [ ] .- , 2012. - 14, [1] .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177499</a> "		
<i>Лабораторная №2:</i>	5	10
" / ; [ ] .- , 2014. - 29, [1] .. - <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195495">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195495</a> "		
<i>Лабораторная №3:</i>	5	10
" / ; [ ] .- , 2009. - 13 .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978</a> "		
<i>Лабораторная №4:</i>	5	10
" / ; [ ] .- , 2009. - 13 .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121978</a> "		
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Экзамен:</i>	20	40

		/	.		
.2	6.	+	+	+	+

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. 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.
  3. 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.
  4. 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.
  5. Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для втузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2008. - 640 с. : ил.
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.

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. 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.

2. Механика и термодинамика : методические указания к вводу 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)

3. 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)

4. 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)

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)

## 8.2

**1** Microsoft Windows

**2** Microsoft Office

## 9.

-

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



# 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.2 способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	уб. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	<p>Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Работа, мощность. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Поведение диполя во внешнем электрическом поле. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Закон сохранения импульса и энергии. Упругий и неупругий удар. Изучение работы источника питания</p> <p>Кинематика вращательного движения Кинематика вращательного движения. Векторы угловой, линейной скорости и ускорения. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера</p> <p>Кинематика. Динамика. Кинематика и динамика вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Кинематика материальной точки, средняя и мгновенная скорость, преобразования Галилея. Ускорение. Векторный, координатный и "естественный" способы описания движения.</p> <p>Кинематика. Решение задач в векторном виде. Кинетическая теория идеальных газов. Давление и температура идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Опытные законы идеального газа. Кинетические явления. Длина свободного пробега. Диффузия, теплопроводность, вязкость. Явления переноса в</p>	Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 1, 3, 6, 13 за 2 семестр; РГЗ за 2 семестр, задачи 1 – 18 Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 19, 23, 32, 35 за 3 семестр; РГЗ за 3 семестр, задачи 1 - 18	Зачет 1 семестр, вопросы 1-9; Экзамен за 2 семестр, вопросы 1-58 Экзамен за 3 семестр, вопросы 1-55

		<p>природе и технике.  Классическая теория проводимости. Неомические проводники. Понятие вольтамперной характеристики.  Сверхпроводимость.  Макроскопическая система. Микро- и макроскопические параметры системы; статистический и термодинамический методы описания свойств макросистемы. Состояния и процессы. Масса. Сила. Законы Ньютона. Импульс частицы. Импульс системы частиц. Основное уравнение динамики. Закон сохранения импульса. Центр масс системы частиц. Закон движения центра масс. Система центра инерции. Определение отношения теплоемкостей методом Клемана и Дезорма. Первое начало термодинамики  Первое начало термодинамики. Первое начало термодинамики.  Работа газа при изменении его объема. Теплота.  Теплоемкость. Изопроцессы в рамках первого начала термодинамики.  Адиабатический процесс. Уравнения адиабаты.  Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме.  Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.  Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Напряжение и разность потенциалов.  Правила Кирхгофа. Поток вектора. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах.  Примеры вычисления напряженностей полей с помощью теоремы Гаусса.  Работа и мощность.  Потенциальные силы.  Кинетическая энергия и потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии системы. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары.  Работа по перемещению заряда в поле.  Потенциальность электростатического поля.  Теорема о циркуляции вектора</p>		
--	--	--	--	--

		<p>напряженности. Потенциал электрического поля, разность потенциалов, эквипотенциальные поверхности. Напряженность как градиент потенциала. Распределение Максвелла для скоростей молекул. Среднеквадратичная скорость молекул, среднеарифметическая и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение Больцмана. Барометрическая формула Распределение энергии по степеням свободы. Теплоемкость. Распределения Максвелла, Больцмана. Явления переноса. Силы инерции. Сила Кориолиса. Движение тел переменной массы, реактивная сила. Уравнение состояния идеального газа. Циклы. Обратимые и необратимые процессы. Понятие энтропии. Закон возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. КПД. Цикл Карно. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия газа многоатомных молекул. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Электрическое поле диполя.</p>		
--	--	---	--	--

## 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.2.

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

Экзамен проводится в письменной 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.2, 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. Вариант теста разделен на две части: часть А и часть В, в каждой части предлагаются 6 задач по разделам, список которых приведен ниже. Часть А представлена набором задач с выбором ответа, часть В – задачи с развернутым ответом.

### Форма теста для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет АВТФ

Вариант теста № \_\_\_\_\_  
к зачету по дисциплине «Физика»

---

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.....

Утверждаю: зав. кафедрой ОФ \_\_\_\_\_ С.А.Стрельцов

(подпись)

\_\_\_\_\_ (дата)

## Пример теста для зачета

### Вариант 1

#### 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 равноускорено вверх 3) движется равноускорено 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.  $-F_0H$

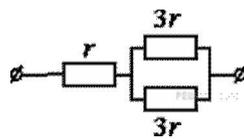
**A4.** Тепловая машина с КПД 40 % получает за цикл от нагревателя 100 Дж. Какое количество теплоты машина отдает за цикл холодильнику?

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

**A5.** 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).

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

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



#### Часть В

**B1.** 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.** Установить соответствие между формулой и физическим законом:

**Формула**

1)  $I=U/R$

2)  $I =\varepsilon/R+r$

3)  $\varepsilon = A_{ст} /q$

**Закон**

а) Закон Ома для полной цепи

б) Электродвижущей силы

в) Закон Ома для участка цепи

## 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. Студент набирает 10 баллов, учитывая, что 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 *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. Студент набирает не менее 15 баллов, учитывая, что каждая правильно решенная задача части А оценивается в 1 балл, а части В – в 2,3 балла; 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 15 *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. Студент набирает не менее 18 баллов, учитывая, что каждая правильно решенная задача части А оценивается в 1 балл, а части В - в 2,3 балла, 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 20 *баллов*.

### **3. Шкала оценки**

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям теста 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.

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

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.
6. Первое начало термодинамики.
7. Циклы. КПД циклов. Тепловые машины.
8. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
9. Постоянный электрический ток. Законы Ома.

## 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.

## Форма задания для контрольной работы

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет АВТФ

Вариант 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 *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 30 *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 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. Движение материальной точки задано уравнением  $x = At + Bt^2 + C$ , где  $A = 5$  м/с,  $B = -0,05$  м/с<sup>2</sup>,  $C = 10$  м. Определить момент времени, в который скорость  $v$  материальной точки равна нулю. Найти координату в этот момент и построить графики зависимости координаты движения от времени.
2. Колесо радиусом 50 см, двигаясь равномерно, проходит расстояние 20 м за 4 с. Какова угловая скорость вращения колеса?
3. Наклонная плоскость, образующая угол  $25^\circ$  с плоскостью горизонта, имеет длину 2 м. Тело, двигаясь равноускорено, соскользнуло с этой плоскости за время 2 с. Определить коэффициент трения тела о плоскость.
4. Ящик с песком, имеющий массу  $M$ , подвешен на тросе длиной  $l$ . Длина троса значительно больше линейных размеров ящика. Пуля, масса которой  $m$ , летит горизонтально и попадает в ящик, застревая в нем. После попадания пули трос отклоняется на угол  $\alpha$ . Определите скорость пули.

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 письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазонов вопросов 1-20 и 32-44, второй вопрос из диапазонов вопросов 21-31 и 45-58 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4). Задачи подбирались из тестов для охвата лекционного материала, в части задач удалены варианты ответов.

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет АВТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Физика»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача 1.
4. Задача 2.
5. Задача 3.
6. Задача 4.

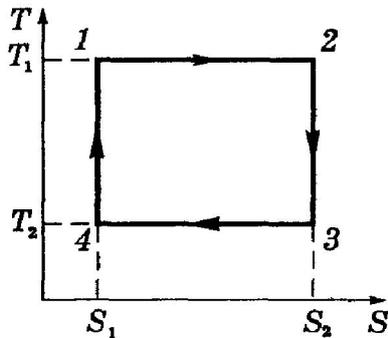
Утверждаю: зав. кафедрой ОФ \_\_\_\_\_ С.А.Стрельцов  
(подпись)

(дата)

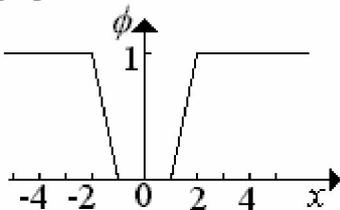
## Пример билета для экзамена

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

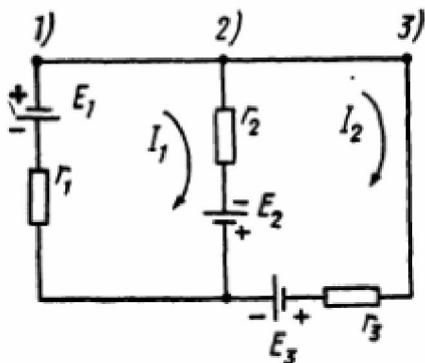
1. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана.
2. Работа сил электрического поля. Циркуляция вектора напряженности. Условие потенциальности электростатического поля. Электростатический потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом.
3. На рисунке изображен цикл Карно в координатах  $(T, S)$ , где  $S$ -энтропия. Адиабатическое сжатие происходит на этапе .... Ответ обосновать.



4. В центре куба находится точечный заряд  $q$ . Чему равен поток вектора напряженности электрического поля через полную поверхность куба? Ответ обосновать.
5. Зависимость потенциала электрического поля от координаты  $x$  имеет вид, показанный на рисунке. Найдите зависимость напряженности электрического поля от  $x$  и изобразите её на графике.



6. Составить систему уравнений по правилам Кирхгофа



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

(дата)

## 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при письменном ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задач 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 письменном 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 задачи на пороговом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 5 баллов из 10 возможных и за решение задач не менее 10 баллов из 20 возможных)  
Оценка составляет 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при письменном 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 задач. Студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачи 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 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при письменном 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 задач. Студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачи на продвинутом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 9 баллов из 10 возможных и за решение задач не менее 17,5 баллов из 20 возможных).  
Оценка составляет 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. Система отсчета. Кинематические характеристики движения материальной точки.
2. Законы динамики материальной точки. Инерциальные системы отсчета.
3. Кинематика вращательного движения материальной точки
4. Ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорения
5. Связь между моментом импульса материальной точки, системы точек и моментом силы. Уравнение моментов.
6. Импульс. Закон сохранения импульса.
7. Центральные абсолютно упругий и неупругий удары

8. Работа при механическом движении. Мощность.
9. Работа в поле консервативных сил
10. Потенциальная энергия в поле консервативных сил. Потенциальная энергия в гравитационном поле.
11. Закон сохранения энергии в механике
12. Основной закон динамики вращательного движения
13. Теорема Гюйгенса-Штейнера
14. Моменты инерции твердого тела. Моменты инерции стержня, обруча, диска, шара.
15. Момент импульса материальной точки относительно точки и относительно оси вращения
16. Момент силы относительно точки и относительно оси вращения
17. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела
18. Закон сохранения момента импульса. Применение закона сохранения момента импульса в технике
19. Движение в центральном поле сил
20. Силы инерции
21. Гармонические колебания. Характеристики гармонических колебаний и их физический смысл.
22. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Представление гармонических колебаний в векторной форме.
23. Сложение одинаково направленных гармонических колебаний.
24. Биения.
25. Сложение взаимно-перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.
26. Гармонический осциллятор. Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора. Примеры гармонических осцилляторов.
27. Математический маятник, физический маятник, груз на пружине, колебательный контур без потерь энергии.
28. Энергия механических гармонических колебаний.
29. Затухающие механические колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания. Добротность.
30. Затухающие электрические колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания. Добротность.
31. Вынужденные колебания. Зависимость амплитуды и фазы вынужденных колебаний от частоты внешнего гармонического воздействия. Явление резонанса.
32. Динамические и статистические закономерности в физике. Макросистемы. Термодинамический и статистический методы.
33. Функция распределения молекул по скоростям (распределение Максвелла), анализ функции распределения. Средние скорости молекул.
34. Внутренняя энергия идеального газа
35. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана
36. Термодинамическая система и ее параметры. Статистическая температура. Давление.
37. Понятие теплоты, работы. Первое начало термодинамики
38. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера.
39. Изотермический процесс (уравнение состояния, закон сохранения энергии, работа)
40. Изобарический процесс (уравнение состояния, закон сохранения энергии, работа)
41. Изохорический процесс (уравнение состояния, закон сохранения энергии, работа)
42. Адиабатический процесс (уравнение состояния, закон сохранения энергии, работа)
43. Цикл. Цикл Карно. Тепловая машина. Коэффициент полезного действия
44. Энтропия системы и статистический вес макросостояния. Равновесные и неравновесные состояния. Закон возрастания энтропии.
45. Электрический заряд. Элементарный заряд. Точечный, объемный и поверхностный заряды. Плотность заряда. Закон сохранения электрического заряда.

46. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для напряженности. Силовые линии. Поток вектора напряженности.
47. Электростатическая теорема Гаусса-Остроградского. Напряженность поля заряженных бесконечной плоскости, цилиндра, сферы и шара.
48. Работа сил электрического поля. Циркуляция вектора напряженности. Условие потенциальности электростатического поля. Электростатический потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом. Взаимное расположение эквипотенциальных поверхностей и силовых линий. Потенциальная энергия заряда во внешнем электростатическом поле. Потенциал поля точечного заряда.
49. Электрический диполь. Дипольный момент. Потенциал и напряженность электростатического поля диполя.
50. Свободные и связанные заряды в веществе. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Вектор диэлектрической поляризации. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества.
51. Вектор электрической индукции (электрического смещения). Электрическое поле внутри диэлектрика. Граничные условия для индукции, напряженности и потенциала электростатического поля на поверхности раздела диэлектриков.
52. Электростатическое поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение статических зарядов на поверхности проводника.
53. Электрическая емкость уединенного проводника. Электрический конденсатор. Емкость конденсатора. Плоский, цилиндрический и сферический конденсаторы.
54. Энергия взаимодействия системы электрических зарядов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия поля. Плотность энергии электрического поля.
55. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Постоянный ток.
56. Напряжение на участке цепи без источника тока. Закон Ома для участка цепи. Активное сопротивление. Удельное сопротивление. Проводимость вещества. Закон Ома в дифференциальной форме.
57. Источники тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Напряжение и закон Ома для участка цепи, содержащего источник ЭДС. Замкнутые и разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
58. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.

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**

РГР проводится по темам: кинематика, динамика, законы сохранения, неинерциальные системы отсчета, движение тел переменной массы, колебания, релятивистская механика и термодинамика и электричество, включает 18 задач. Выполняется письменно. Защита РГЗ проходит в устной форме. Оценивается правильность решения задач и устный ответ при защите РГЗ.

Варианты для РГР предлагаются студентам из учебных пособий:

- 1) Физика: методические указания и контрольные задания для ИДО (Контрольная работа № 1) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. В. Аленкина и др.] Новосибирск : Изд-во НГТУ , 2005;
- 2) Физика : методические указания с выполнению контрольной работы №1 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Чичерина и др.] Новосибирск : Изд-во НГТУ , 2015.
- 3) Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. – СПб: Лань, 2005.
- 4) Практикум по решению физических задач с применением компьютера. Молекулярная физика и термодинамика / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. А. Штыгашев] Новосибирск : Изд-во НГТУ , 2016.

В пособиях [1,2] приведены правила оформления РГЗ. Вариант формируется по номеру в списке студентов в журнале старосты.

**Форма задания для расчетно-графического задания**

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет АВТФ

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

Задача 1 .....  
Задача 2 .....  
.....  
.....  
Задача 18 .....

**2. Критерии оценки**

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 9 баллов. оценка составляет 0-8 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 18 задач на пороговом уровне

(набрать за каждую задачу не менее 0,56 баллов из 1,11 возможных)

Оценка составляет 10 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 18 задач на базовом уровне (набрать за каждую задачу не менее 0.83 баллов из 1,11 возможных).

Оценка составляет 15 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 18 задач на продвинутом уровне (набрать за каждую задачу не менее 0,93 баллов из 1,11 возможных).

Оценка составляет 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. Камень бросили с крутого берега вверх под углом 30 градусов к горизонту со скоростью 10 м/с. С какой скоростью он упал в воду, если время полета 2 с.

Сопротивлением воздуха пренебречь. Построить график скорости от времени и траекторию полета камня.

2. Тяговая мощность (мощность на крюке) трактора равна 30,0 кВт. С какой средней скоростью может тянуть этот трактор груженный прицеп массой 5,0 тонн на подъём 0,2 ( $\sin \alpha = 0,2$ ) при коэффициенте трения 0,4? Постройте график средней скорости от массы прицепа.

3. Человек, сидящий в лодке, бросает камень вдоль нее под углом 45 градусов к горизонту. Масса камня 10 кг, масса человека и лодки 100 кг, начальная скорость камня относительно берега 10 м/с. Найдите расстояние между точкой падения камня и лодкой в момент, когда камень коснется воды. Считать, что во время полета камня, лодка движется равномерно.

4. На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом 4 см. На шкив намотан шнур, к которому привязан груз массой 0.8 кг. Опускаясь равноускоренно, груз прошел путь 2,0 м за время 2 с. Определить момент инерции маховика. Построить график числа оборотов от времени и определить полное число оборотов маховика.

5. Поезд массой 3500 т движется на северной широте  $\varphi = 54^\circ$  с какой боковой силой давят рельсы на колеса поезда, если скорость поезда 72 км/ч и направлена вдоль меридиана?

6. Определите амплитуду гармонических колебаний материальной точки, если полная энергия колеблющейся точки 0.04 Дж, а максимальная сила, действующая на точку, равна 2 Н.

7. Чему равен логарифмический декремент затухания колебаний и добротность системы, если амплитуда затухающих колебаний уменьшилась в 10 раз за 50 колебаний?

8. При какой скорости поезда рессоры его вагонов будут особенно сильно колебаться под действием толчков колес о стыки рельс, если длина рельс 12.5 м, нагрузка

на рессору 5.5 тонн и если рессора прогибается на 16 мм при нагрузке в 1 тонну?

9. Найти собственную длину стержня, если в К-системе отсчета его скорость 0.5с, длина 1.00 м и угол между стержнем и направлением движения 45 градусов.

10. Сосуд объемом 20 л содержит смесь водорода и гелия при температуре 293 К и давлении 2 атм. Масса смеси 5 г. Найти отношение массы водорода к массе гелия в этой смеси.

11. Какая часть молекул кислорода обладает скоростями, отличающимися от наивероятнейшей не больше чем на 10 м/с при температурах 273 К и 573 К?

12. Найти среднюю длину свободного пробега молекул углекислого газа при температуре 373 К и давлении 13.3 Па. Диаметр молекул 0.32 нм.

13. Три моля идеального газа, находившегося при температуре 273 К, изотермически расширили в 5 раз и затем изохорически нагрели так, что в конечном состоянии его давление стало равным первоначальному. За весь процесс газу сообщили количество тепла равное 80 кДж. Найти показатель адиабаты для этого газа.

14. Некоторая масса водорода совершает цикл Карно. Найти коэффициент полезного действия цикла, если при адиабатическом расширении: а) объем газа увеличился в два раза; б) давление уменьшилось в 2 раза. Постройте рисунок цикла Карно.

15. Заряд 0.5 нКл равномерно распределен по поверхности полого металлического шарика радиусом 2.5 см. Найти потенциал электрического поля в центре, на поверхности шарика и на расстоянии 5 см от центра. Построить график зависимости модуля вектора напряженности поля и потенциала от расстояния до центра шарика.

16. Две первоначально незаряженные металлические пластины, находящиеся в вакууме, расположены параллельно на расстоянии 1 мм друг от друга. Одной пластине сообщили заряд 100 нКл. Площадь пластин 100 см<sup>2</sup>. Найти поверхностную плотность зарядов на обеих сторонах пластин.

17. Две концентрические сферические поверхности, находящиеся в вакууме, имеют равномерно распределенные одинаковые заряды 5 мкКл. Радиусы этих поверхностей 1 и 2 м. Найти энергию электрического поля, заключенную между этими сферами.

18. Имеется 12 элементов с ЭДС 1.5 В и внутренним сопротивлением 0.4 Ом каждый. Как нужно соединить эти элементы, чтобы получить наибольшую силу тока во внешней цепи, имеющей сопротивление 0.3 Ом? Какой величины будет ток? Постройте графики полной, полезной мощности и мощности потерь.

## Паспорт лабораторной работы

по дисциплине «Физика», 2 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.

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, оценка соответствует минимальному баллу по БРС. 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 *балла*.

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 балла*.

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, оценка соответствует максимальному баллу по БРС. Студентом выполнены экспериментальные исследования, в соответствии с заданием к лабораторной работе, оформлен отчет, дан правильный ответ на контрольный вопрос третьего уровня.

Оценка составляет *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.

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 письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазонов вопросов 1-14 и 18-31, второй вопрос из диапазонов вопросов 15-18 и 32-55 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4). Задачи подбирались из тестов для охвата лекционного материала, в части задач удалены варианты ответов.

#### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет АВТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Физика»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача 1.
4. Задача 2.
5. Задача 3.
6. Задача 4.
7. Задача 5.

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

(дата)

**Пример билета для экзамена  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

1. Интерференция монохроматических волн.

2. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.

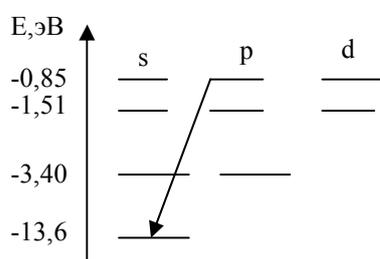
1. Тонкая пленка толщиной  $d$  с показателем преломления  $n > n_{\text{среды}}$  освещается светом с длиной волны  $\lambda$  (угол падения лучей  $\alpha$ ). Постройте ход лучей при наблюдении интерференции в отраженном свете и напишите выражение для оптической разности хода. Что изменится, если пленку поместить в среду, для которой  $n < n_{\text{среды}}$ ?

2. На решетке с 200 штрихов/см происходит дифракция света. Экран расположен в 3 м от решетки. На каком расстоянии находятся на экране изображения максимумов нулевого и первого порядков? Длина волны 0.5 мкм.

3. В вакууме находятся два покрытых кальцием электрода, к которым подключён конденсор ёмкостью  $C = 12000$  пФ. При длительном освещении катода светом с частотой  $10^{15}$  Гц фототок, возникший вначале, прекращается. Работа выхода электронов из кальция  $A = 4,42 \cdot 10^{-19}$  Дж. Какой заряд при этом оказывается на обкладках конденсатора?

4. Поставьте в соответствие определению математическое выражение

Определение	Математическое выражение
а) плотность вероятности	1) $\sum_n c_n \psi_n$
б) условие нормировки волновых функций	2) $\psi^* \psi$
в) принцип суперпозиции	3) $\int \psi_n^* \psi_m dV = 0, \quad n \neq m$
г) ортогональность волновых функций	4) $\int \psi_n^* \psi_m dV = 1, \quad n = m$
а) ___    б) ___    в) ___    г) ___	



5. В атоме водорода электрон переходит с одного энергетического уровня на другой, как показано на рисунке. Чему равны изменения его квантовых чисел? Определить длину волны излучения, соответствующую переходу.

$$h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ Дж с}, \quad 1 \text{ эВ} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ Дж}$$

Утверждаю: Зав. Кафедрой \_\_\_\_\_ Стрельцов С.А.

## 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при письменном ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задач 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 письменном 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 задачи на пороговом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 5 баллов из 10 возможных и за решение задач не менее 10 баллов из 20 возможных)  
Оценка составляет 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при письменном 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 задач. Студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачи 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 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при письменном 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 задач. Студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачи на продвинутом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 9 баллов из 10 возможных и за решение задач не менее 17,5 баллов из 20 возможных).  
Оценка составляет 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 взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля. Силовые линии магнитного поля.
2. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет поля кругового тока.
3. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямолинейного тока.
4. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
5. Сила Ампера. Взаимодействие проводников с током.
6. Контур с током в однородном магнитном поле.
7. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.
8. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида.

9. Намагничивание вещества. Намагниченность. Магнитная восприимчивость.
10. Классификация магнетиков. Природа и механизмы намагничивания.
11. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. ЭДС индукции.
12. Индуктивность. Взаимная индукция. Индуктивность соленоида.
13. Энергия электрического поля. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
14. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.
15. Колебательный контур. Незатухающие колебания тока в цепи.
16. Колебательный контур. Затухающие колебания тока в цепи.
17. Колебательный контур. Вынужденные колебания тока в цепи. Резонанс.
18. Интерференция монохроматических волн.
19. Оптическая разность хода.
20. Когерентность волн.
21. Двухлучевая интерференция Юнга
22. Интерференция на тонкой пленке.
23. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля.
24. Метод зон Френеля.
25. Дифракция Фраунгофера на щели.
26. Дифракционная решетка. Условия главных максимумов и добавочных минимумов
27. Распределение интенсивности света в дифракционной картине от решетки.
28. Разрешающая способность дифракционной решетки
29. Поляризация света. Поляризованный и естественный свет.
30. Поляризация. Закон Малюса.
31. Поляризация при отражении. Закон Брюстера.
32. Законы теплового излучения. Формула Планка.
33. Фотоэффект. Законы Столетова. Формула Эйнштейна.
34. Корпускулярно-волновой дуализм света. Фотоны.
35. Эффект Комптона
36. Волновые свойства микрочастиц. Формула де Бройля
37. Дифракция электронов.
38. Соотношение неопределенностей Гейзенберга
39. Волновая функция. Уравнение Шредингера
40. Стационарное уравнение Шредингера
41. Движение свободной микрочастицы
42. Электрон в прямоугольной потенциальной яме
43. Рассеяние частиц. Туннельный эффект.
44. Атом водорода.
45. Принцип Паули.
46. Распределение Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.
47. Свободные электроны в металле
48. Теплоемкость твердого тела. Фононы.
49. Термоэлектрический эффект
50. Пьезоэлектрический эффект
51. Пироэлектрический эффект
52. Эффект Холла
53. Ядерные силы. Энергия связи ядра.
54. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
55. Ядерные реакции.

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**

РГР проводится по темам: магнитное поле, движение электрических зарядов в электрическом и магнитном полях, электрические колебания, переменный ток, упругие волны, электромагнитные волны, интерференция света, дифракция света, поляризация света, тепловое излучение, фотоэффект, квантовая механика, физика атомов и молекул, металлы, полупроводники, физика атомного ядра, радиоактивность, включает 18 задач. Выполняется письменно. Защита РГЗ проходит в устной форме. Оценивается правильность решения задач и устный ответ при защите РГЗ.

Варианты для РГР предлагаются студентам из учебных пособий:

- 1) Чичерина Н.В. Физика: электромагнетизм, оптика, элементы квантовой механики: учебное пособие. / Н. В. Чичерина, А.А.Штыгашев. - Новосибирск : Изд-во НГТУ , 2016.
- 3) Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. – СПб: Лань, 2005.
- 4) Практикум по решению физических задач с применением компьютера. Молекулярная физика и термодинамика / [сост. А. А. Штыгашев] Новосибирск: Изд-во НГТУ , 2016.

В пособии [1] приведены правила оформления РГЗ. Вариант формируется по номеру в списке студентов в журнале старосты.

**Форма задания для расчетно-графического задания**

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет АВТФ

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

Задача 1 .....

Задача 2 .....

.....

.....

Задача 18 .....

**2. Критерии оценки**

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 9 баллов. оценка составляет 0-8 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 18 задач на пороговом уровне (набрать за каждую задачу не менее 0,56 баллов из 1,11 возможных)  
Оценка составляет 10 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 18 задач на базовом уровне (набрать за каждую задачу не менее 0.83 баллов из 1,11 возможных). Оценка составляет 15 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 18 задач на продвинутом уровне (набрать за каждую задачу не менее 0,93 баллов из 1,11 возможных). Оценка составляет 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. Электрические колебания.
3. Волны
4. Оптика
5. Элементы квантовой физики
6. Элементы физики твердого тела
7. Элементы ядерной физики

### Вариант 1

1. С какой силой взаимодействуют два параллельных проводника длиной 0.5 м каждый, по которым идут токи 10 и 40 А в одном направлении, если они находятся в воздухе на расстоянии 0.5 м? Сделать детальный рисунок, на котором указать все векторы. Построить картину силовых линий индукции магнитного поля.

2. Протон, ускоренный разностью потенциалов 250 кВ, пролетает поперечное однородное магнитное поле с индукцией 0.5 Тл. Толщина области 5 см. Построить траекторию протона и найти угол отклонения от первоначального направления движения.

3. Определить частоту собственных колебаний колебательного контура, который состоит из конденсатора емкостью 2 мкФ и катушки длиной 10 см и радиусом 1 см, содержащим 500 витков. Сопротивлением катушки можно пренебречь.

4. К колебательному контуру, содержащему последовательно соединенные конденсатор и катушку с активным сопротивлением, подключено внешнее переменное напряжение, частоту которого можно менять, не меняя его амплитуды. При частотах 80 и 120 Гц амплитуды силы тока в цепи оказались одинаковыми. Определите резонансную частоту тока.

5. Найдите разность фаз колебаний двух точек, отстоящих от источника колебаний вдоль оси  $x$  на расстояниях 10 м и 16 м. Период колебаний 0.04 с, а скорость распространения 300 м/с. Постройте график волнового движения.

6. Определите энергию, которую за время 1 минуту переносит плоская электромагнитная волна, распространяющаяся в вакууме через площадку радиусом 5 см, расположенную перпендикулярно распространению волны. Амплитуда напряженности электрического поля равна 1 мВ/м, а период волны много меньше времени наблюдения.

7. На пути луча, идущего в воздухе, поставили стеклянную пластинку толщиной 1 см (показатель преломления стекла 1,5). Насколько изменится оптическая длина пути луча, если луч падает на пластину: 1) нормально; 2) под углом  $30^\circ$ ?

8. Точечный монохроматический источник света (длина волны 638 нм)

расположен на расстоянии 50 см от ширмы с круглым отверстием 0,3 мм. Найдите положение наиболее удаленного от ширмы максимума освещенности. Построить график распределения интенсивности вдоль оси отверстия.

9. Естественный свет проходит через два поляризатора, угол между главными плоскостями которых 30 градусов. Во сколько раз изменится интенсивность света, прошедшего эту систему, если угол между плоскостями поляризаторов увеличить в два раза?

10. Определить температуру и энергетическую светимость абсолютно черного тела, если максимум энергии спектра излучения приходится на длину волны 600 нм. Построить график спектральной плотности излучательной способности при этой температуре.

11. Красная граница фотоэффекта для цинка составляет 310 нм. Определить максимальную кинетическую энергию (в электрон-вольтах) фотоэлектронов и задерживающую разность потенциалов, если на цинк падает ультрафиолетовое излучение с длиной волны 200 нм.

12. Вычислить отношение вероятностей нахождения электрона на первом и втором энергетических уровнях в интервале протяженностью в четверть ширины квантовой ямы и равноудаленной от стенок одномерной потенциальной ямы с абсолютно непроницаемыми стенками. шириной 0.20 нм.

13. Электрон с энергией 100 эВ падает на бесконечно широкий потенциальный барьер высотой 64 эВ. Определить вероятность  $P$  того, что электрон отразится от барьера.

14. Электрон в невозбужденном атоме водорода получил энергию 12,1 эВ. На какой энергетический уровень он перешел? Сколько линий спектра могут излучиться при переходе электрона на более низкие энергетические уровни? Вычислите соответствующие длины волн.

15. Определить глубину потенциальной ямы лития при абсолютном нуле температуры, если работа выхода электронов для него равна  $A = 2.3$  эВ, плотность  $\rho = 534$  кг/м<sup>3</sup>, молярная масса  $\mu = 0.0069$  кг/моль. Считать, что число свободных электронов равно числу атомов.

16. Кремниевая пластина шириной  $b = 2.0$  см помещена в однородное магнитное поле с индукцией 0.1 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции. Холловская разность потенциалов 0.368 В возникает на гранях пластины при протекании тока плотностью 0.5 А/мм<sup>2</sup> вдоль пластины. Определить концентрацию носителей заряда.

17. Ядро плутония  ${}_{94}^{238}\text{Pu}$  испытало шесть последовательных альфа-распадов. Написать цепочку ядерных превращений с указанием всех характеристик процесса (массовые и зарядовые числа, обозначения химических элементов).

18. В кровь человека ввели небольшое количество раствора, содержащего  $\text{Na}^{24}$  активностью 2100 Бк. Активность 1 см<sup>3</sup> крови, взятой через пять часов после этого, оказалась равной 0,28 Бк/см<sup>3</sup>. Найти объем крови человека.

## Паспорт лабораторной работы

по дисциплине «Физика», 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:

- 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, оценка соответствует минимальному баллу по БРС. 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 балла.

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 балла*.

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, оценка соответствует максимальному баллу по БРС. Студентом выполнены экспериментальные исследования, в соответствии с заданием к лабораторной работе, оформлен отчет, дан правильный ответ на контрольный вопрос третьего уровня.

Оценка составляет *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.