

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Физика

: 13.03.02

, :

: 1 2,

: 1 2 3

		1	2	3
1	()	2	6	7
2		72	216	252
3	, .	45	146	146
4	, .	0	54	54
5	, .	36	36	36
6	, .	0	36	36
7	, .	18	0	0
8	, .	2	2	2
9	, .	7	18	18
10	, .	27	70	106
11	(, ,)			
12				

(): 13.03.02

955 03.09.2015 ., : 25.09.2015 .

: 1,

(): 13.03.02

, 6 20.06.2017

, 9 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; в части следующих результатов обучения:	
13.	,
13.	,

2.

2.1

	(
--	---

.2. 13	,
1.о смене естественнонаучных парадигм (мировоззрений) в историческом развитии физики	; ;
2.математические методы, применяемые в различных разделах физики	; ; ;
3.методы измерения основных физических величин	; ;
4.о фундаментальном характере физики и структуре ее основных разделов	; ; ;
5.о математическом аппарате, применяемом в различных разделах физики	; ; ;
6.об идеальных моделях, применяемых в различных разделах физики	; ; ;
7.о современных ключевых проблемах физики, имеющих решающее значение для её развития, для создания новых технологий и гармоничного сосуществования человека с окружающей природой	; ;
.2. 13	,
8.определения физических величин и единиц их измерения	; ; ;
9.обрабатывать и оценивать результаты измерений, представлять их в удобной для восприятия форме	
10.применять основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях	; ;
11.строить теоретические модели физических явлений, делать при этом необходимые допущения и оценивать область применимости различных моделей	; ;
12.решать типовые задачи, делать простейшие качественные оценки порядков физических величин различных физических явлений	; ;
13.планировать простые физические эксперименты и выполнять физические измерения	
14.уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	

3.

	,	.	
: 2			
:			
1.	0	2	1, 4, 5, 6
2.	0	2	2, 6, 8
3.	0	2	2, 6, 8
4.	0	2	1, 4, 6, 8
5.	0	2	2, 4, 5, 6
6.	0	2	2, 6, 8
7.	0	2	1, 11, 2, 4, 6
:			
8.	0	2	1, 2, 5, 6
(
)			
9.	0	2	1, 2, 4, 5
:			
10.	0	2	1, 2, 4, 6
11.	0	2	11, 12, 2
12.	0	2	2, 8
13.	0	2	1, 2, 6
14.	0	2	1, 2, 6
15.	0	2	2, 6

:			
16.	0	2	1, 2, 6
17.	0	2	2, 8
18.	0	2	1, 2
19.	0	2	1, 2
:			
20.	0	2	1, 2
21.	0	2	2, 3, 4, 6, 8
22.	0	2	1, 2
23.	0	2	2, 4, 5, 6
24.	0	2	1, 2, 5
25.	0	2	1, 4, 6
:			
26.	0	2	1, 2, 4
27.	0	2	1, 2, 4
: 3			
:			
28.	0	2	1, 2

29.		0	2	2, 5
30.		0	2	1, 2, 4
31.		0	2	1, 2, 4
32.		0	2	2, 5
33.		0	2	1, 2, 4
35.		0	2	1, 2, 4
36.		0	2	1, 2, 4
:				
38.		0	2	2, 3, 5, 6, 7, 8
39.		0	2	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
40.		0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
:				
41.		0	2	1, 4, 6
42.		0	2	1, 2
43.		0	2	2, 5, 6
:				
44.		0	2	1, 2, 6

45.		0	2	1, 2, 6
46.		0	2	1, 2, 6
47.		0	2	1, 2, 6
48.		0	2	1, 2, 6
49.		0	2	1, 2, 6
50.		0	2	1, 2, 6
51.		0	2	1, 2, 6
:				
52.		0	2	1, 2, 4
53.		0	2	1, 2, 4
54.		0	2	1, 2, 4
55.		0	2	1, 2, 4
:				
56.		0	2	1, 2, 7

3.2

: 2				
:				

1.	0	4	13, 14, 3, 8, 9	
2.	0	4	13, 14, 3, 8, 9	()
3.	0	4	13, 14, 3, 8, 9	
4.	0	4	13, 14, 3, 8, 9	
:				
5.	0	4	13, 14, 3, 8	v. T - S, P - V, P - T.
6.	0	4	13, 14, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	
7.	0	4	10, 3, 4, 5, 6, 8, 9	()
:				
8.	0	4	13, 14, 3, 8	
:				

9.	0	4	13, 14, 3	
: 3				
:				
10.	0	4	14, 3, 8, 9	
11.	0	4	13, 14, 3	
:				
12.	0	4	13, 14, 2, 3, 9	
13.	0	4	10, 13, 14, 2, 3, 6, 7, 8, 9	
:				
14.	0	4	13, 14, 3	
15.	0	4	13, 14, 3	()

16.	0	4	13, 14, 3	
:				
17.	0	4	13, 14, 3	
:				
18.	0	4	13, 14, 3	

3.3

	,			
:1				
:				
1.	0	2	1, 4	
2.	1	2	2	
3.	1	2	2	
4.	1	2	2, 8	
5.	1	2	10, 11, 2, 8	c

6.	1	2	2, 5, 6	,
7.	1	2	2, 5, 6	
8.	1	2	10, 2	
9. (,). ().	1	2	2, 6	,
10.	1	2	2, 5, 6	
11.	1	2	2, 5, 6	
12.	1	2	2, 5, 6	
13.	1	2	10, 11, 2, 8	, :
14.	1	2	11, 12, 2	
15.	1	2	11, 12, 2	
16.	2	2	11, 12, 2	
17.	0	2	11, 12, 2	
18.	2	2	10, 11, 5, 6, 8	
: 2				
:				

19.	0	2	12, 2, 8	
20.	0	2	2, 8	()
21.	0	2	12, 2, 8	
22.	0	2	2, 8	
:				
23.	0	2	1, 2, 5, 6	
:				
24.	0	2	2, 8	
25.	0	2	11, 12, 2	
:				
26.	0	2	2, 8	

27.	0	2	12, 2	,
28.	0	2	10, 12, 2	-S.
:				
29.	0	2	2, 5, 6	,
30.	0	2	2, 5, 6	.
31.	0	2	2, 5, 6	,
32.	0	2	12, 2, 4, 5	.
33.	0	2	11, 12, 2	-
34.	0	2	2, 8	-
:				
35.	0	2	12, 2	.
36.	0	2	10, 11, 12, 2, 4, 5, 6, 8	
: 3				
:				
37.	0	2	12, 2, 5, 6	(

38.	0	2	12, 2, 5, 6	
39.	0	2	12, 2, 5, 6	
40.	0	2	12, 2, 5, 6	
41.	0	2	12, 2, 5, 6	
42.	0	2	12, 2, 5, 6	
:				
43.	0	2	10, 11, 12, 2, 5, 6, 8	
44.	0	2	10, 11, 12, 2, 4, 5, 6, 8	
:				
45.	0	2	11, 12, 2	

46.	0	2	11, 12, 2	
47.	0	2	10, 2	
:				
48.	0	2	2, 8	
49.	0	2	2, 5, 6	
50.	0	2	2, 5, 6	
51.	0	2	10, 11, 12, 2	
53.	0	2	10, 11, 12, 2	
:				
54.	0	2	11, 12, 2	
:				
55.	0	2	10, 11, 2	

4.

: 1				
1		12, 6, 8	5	2
: ; - . - , 2014. - 185, [1] . : .. - : / . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208180				
2		11, 2, 6, 8	18	3
: ; - . - , 2014. - 185, [1] . : .. - : / . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208180				
3		1, 10, 4, 6	4	2
: ; - . - , 2014. - 185, [1] . : .. - : / . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208180				
: 2				
1		11, 12, 2, 5, 6, 8	36	12
: , : / 42, [2] . : .. - ; [. ,] . - , 2007. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3307.rar				
2		10, 11, 2, 5, 6, 8	22	4
: : 1- 2- / - ; [.] . - , 2009. - 75, [1] . : .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3782.pdf				
3		1, 4, 6, 7	12	2
: ; - . - , 2014. - 185, [1] . : .. - : / . . . http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208180				
: 3				
1		10, 12	36	12
: , : 1-2 / - ; [.] . - , 2010. - 73, [1] . : .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3803.pdf				
2		10, 2, 3, 6	58	4
: : / [.] ; - . - , 2012. - 68, [2] . : .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178691				
3		1, 4, 6, 7	12	2
: , , : 1-2 / - ; [. ,] . - , 2006. - 50, [2] . : .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/06_Oznobichin.rar				

5.

(. 5.1).

5.1

	e-mail; :http://pitf.ftf.nstu.ru/; :http://ciu.nstu.ru/chair_sites/pitf; :DiSpase; :
	e-mail;
	e-mail; :http://pitf.ftf.nstu.ru/; ;
	e-mail; :http://pitf.ftf.nstu.ru/; ; :DiSpase;

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 1		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>Контрольные работы:</i>	20	40
<i>Зачет:</i>	20	40
" : 2005. - 57, [1] . : " ()/		
: 2		
<i>Лабораторная:</i>	15	30
<i>Практические занятия:</i>	5	10
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Экзамен:</i>	20	40
: 3		
<i>Лабораторная:</i>	15	30
<i>Практические занятия:</i>	5	10
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Экзамен:</i>	20	40

		/	.		
2	13.	+	+	+	+
	13.	+	+	+	+

1

7.

1. Трофимова Т. И. Краткий курс физики : [учебное пособие для вузов] / Т. И. Трофимова. - М., 2009. - 351, [1] с.
2. Сарина М. П. Электричество и магнетизм. Ч. 1 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 150, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179482
3. Сарина М. П. Электричество и магнетизм. Ч. 2 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 127, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213960
4. Сарина М. П. Колебания, волны, оптика. Ч. 1 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 98, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000184890
5. Сарина М. П. Колебания, волны, оптика. Ч. 2 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 114, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220090
6. Сарина М. П. Квантовая физика : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 129, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229627
7. Сарина М. П. Механика, молекулярная физика и термодинамика. [Ч. 2] : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 94, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232321
8. 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.
9. 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.
10. Трофимова Т. И. Курс физики. Задачи и решения : [учебное пособие для вузов по техническим направлениям подготовки и специальностям] / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - М., 2011. - 590, [1] с. : ил.
11. Детлаф А. А. Курс физики : учебное пособие для вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - М., 2007. - 719, [1] с. : ил.
12. Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для вузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2008. - 640 с. : ил.

13. Дубровский В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика. Сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 181, [3] с. : ил.

1. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для технических вузов / В. С. Волькенштейн. - СПб., 2005. - 327 с. : ил.

2. Иродов И. Е. Механика. Основные законы / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 309 с. : ил.

3. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы : [учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 263 с. : ил.

4. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 319 с. : ил.

5. Иродов И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие / И. Е. Иродов. - СПб., 2004. - 416 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 "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

8.

8.1

1. Физика : методические указания и контрольные задания для ИДО (Контрольная работа № 1) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. В. Аленькина и др.]. - Новосибирск, 2005. - 57, [1] с. : ил.

2. Физика твердого тела : учебное пособие к лабораторному практикуму по курсу общей физики / [А. А. Корнилович и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 68, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178691

3. Механика и термодинамика : лабораторный практикум по физике для 1, 2 курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2015. - 78, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221982

4. Сарина М. П. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Ч. 1 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 185, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208180

5. Гринберг Я. С. Механика : учебное пособие для студентов 1-го курса РЭФ, ФЭН, ФТФ дневного отделения / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 135, [4] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181979

6. Оптика. Лабораторный практикум. Ч. 1 : учебное пособие / [В. Г. Дубровский и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 59, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/suhanov.rar>

7. Оптика. Лабораторный практикум. Ч. 2 : учебное пособие / [В. Г. Дубровский и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Физ.-техн. фак. - Новосибирск, 2007. - 34, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/suhanov.rar>. - Авт. указаны на обороте тит. л.

8. Измерение физических величин : лабораторный практикум по физике : учебное пособие / [В. Н. Холявко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 58, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169357
9. Дубровский В. Г. Электричество и магнетизм : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 89, [3] с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_dubrovskiy.pdf
10. Механика и термодинамика : лабораторный практикум по физике для 1-го и 2-го курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2009. - 75, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3782.pdf>
11. Харьков А. А. Физическая оптика : учебно-методическое пособие / А. А. Харьков, В. Г. Дубровский, С. В. Спутай ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 54, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/harkov.rar>
12. Механика, молекулярная физика и термодинамика : методические указания и сборник заданий / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Кибис, М. П. Сарина, Ю. В. Соколов]. - Новосибирск, 2007. - 42, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3307.rar>
13. Программированный контроль знаний по физике : методическое руководство к лабораторным работам по механике и термодинамике для 1 курса всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. Л. Заринг и др.]. - Новосибирск, 2012. - 51, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169024
14. Электричество и магнетизм. Ч. 1 : лабораторный практикум по курсу общей физики для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ, ИДО всех направлений подготовки и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Ф. Ким, Э. А. Кошелев]. - Новосибирск, 2006. - 30, [2] с. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3266.rar>
15. Физика. Ч. 1 : лабораторный практикум на основе рабочей станции NI ELVIS : методические указания к лабораторным работам для РЭФ, ФЭН, ФТФ, ЗФ, ИДО всех направлений подготовки и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Д. Заикин и др.]. - Новосибирск, 2010. - 62, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010_3784.pdf
16. Колебания и волны : лабораторный практикум по курсу общей физики для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ, ИДО всех направлений подготовки и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Ф. Ким, Э. А. Кошелев, Ю. Е. Невский]. - Новосибирск, 2007. - 47, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3388.rar>
17. Колебания, волны, оптика : методические указания и контрольные задания для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Э. А. Кошелев]. - Новосибирск, 2010. - 73, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3803.pdf>
18. Колебания. Волны. Оптика : методические указания и контрольные задания для 1-2 курсов РЭФ, ФТФ, ФЭН дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Спутай, В. Н. Шмыков, Н. С. Сафронова]. - Новосибирск, 2007. - 35, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3374.rar>
19. Оптика, тепловое излучение, квантовая природа излучения, элементы квантовой механики, элементы физики твердого тела, ядерная физика : методические указания и сборник заданий по физике для 1-2 курса дневного отделения НГТУ факультетов РЭФ, ФЭН, ФТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. И. Ознобихин, М. П. Сарина]. - Новосибирск, 2006. - 50, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/06_Oznobichin.rar

20. Колебания, волны, оптика. Сборник задач, заданий и упражнений : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. В. Спунтай, В. Н. Шмыков, Н. С. Сафронова]. - Новосибирск, 2014. - 37, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199522

21. Ядерная физика : методические указания к лабораторным работам № 50-52 по физике для 1-2 курсов всех специальностей и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. В. Кибис, Ю. В. Соколов]. - Новосибирск, 2014. - 15, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199389

22. Дубровский В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 173, [3] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/dubrovsk.pdf>

8.2

1 Windows

2 Office

9.

-

1	()	

1	(Internet)	Internet

1	()	
2		
3	" ' "	
4		
5		
6		
7	()	
8		
9		
10		

11	Symposium ID370	
	17"	
12	3- 1	
13		
14	2	

1		
2	NI	
	ELVIS/PCI-6251	
3		
4	5 BenQ Projector MX501 (DLP, 2700, 4000:1, 1024 768, D-Sub, RCA, S-Video, USB, , 2D/3D)	
5	28	VIRTLAB
6	29	VIRTLAB
7		

1	(25DVD)	
2	40" Samsung LE40C530F	
3	40" Samsung LE40C530F(4 ,206 .)	
4	TDS-1002B	
5	TDS-2002B	
6		
7		
8	DPAPEP	
9	1-64	
10	1-77	
11	SONY DCR-SR65E	
12		
13	-5	

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 применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	313. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	<p>Дидактическая единица:1</p> <p>Механика поступательного движения 1.1 Место физики в естествознании. Роль эксперимента. Единицы измерения. Система СИ. Внесистемные единицы измерений. 1.2 Декартова система координат. Полярная система координат. Сферическая система координат. Применение производной и интеграла в физике. 1.3 Скалярные и векторные величины. Сложение векторов. Вычитание векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Правило правого винта. 1.4 Кинематика. Материальная точка. Координатный способ описания движения. Радиус-вектор. Векторный способ описания движения. Естественный способ описания движения. Траектория. 1.5 Средняя скорость пути, средний вектор скорости. Перемещение. Мгновенная скорость, мгновенное ускорение. 1.6 Криволинейное движение. Радиус кривизны. Нормальное и тангенциальное ускорение. Равномерное движение по окружности. 1.7 Равнопеременное прямолинейное движение. 1.8 Движение в поле силы тяжести. Баллистическая задача. 1.9 Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона (закон инерции). Сила. Масса инертная, масса гравитационная. Второй закон Ньютона. Импульс (количество движения). Третий закон Ньютона. 1.10 Преобразование Галилея.</p>	Контрольные работы. Отчет по лабораторной работе . РГЗ	Зачет .Экзамен.

		<p>Закон сложения скоростей. Принцип относительности Галилея. 1.11 Принцип независимости действия сил. Виды сил: сила тяжести, сила упругости, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения, сила сопротивления. 1.18 Заключительное занятие. Дидактическая единица:2 Физические основы классической механики 2.1 Вводное занятие. Обработка результатов прямых многократных измерений. 2.1 Векторный и координатный способы описания движения. Кинематика материальной точки, средняя и мгновенная скорость. Ускорение. Динамика материальной точки. Принцип относительности Галилея. Импульс. Закон сохранения импульса. 2.2 Измерение времени соударения упругих тел 2.4 Изучение вращательного движения маятника Обербека. 2.7 Закон всемирного тяготения. Движение планет. Лекционные демонстрации по курсу классической механики. Дидактическая единица:3 Физические основы релятивистской механики 3.8 Основы релятивистской механики. Постулаты Эйнштейна. Свойства пространства и времени по Эйнштейну. Преобразования Лоренца и следствия из них (одновременность событий, сокращение длины и замедление времени). Интервал между событиями. Релятивистский закон сложения скоростей. 3.9 Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия покоя. Распад частиц. Дидактическая единица:4 Молекулярно-кинетическая теория 4.10 Кинетическая теория идеальных газов. Давление и температура. Опытные законы идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Дидактическая единица:8 Электромагнетизм 8.29 Закон Ампера. Взаимодействие параллельных проводников с</p>		
--	--	--	--	--

		<p>током. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла. 8.31 Явление электромагнитной индукции Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Генератор, электродвигатель. Токи Фуко. 8.32 Индуктивность контура. Взаимная индукция. Трансформатор. Явление самоиндукции. Переходные процессы в моменты включения и выключения электрической цепи. Время релаксации. Энергия магнитного поля. Колебательный контур. Переменный ток. 8.35 Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной форме. Понятие о токе смещения. 8.36 Электромагнитные волны. Свойства, излучение и распространение. Вектор Умова-Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн. Дидактическая единица:13 Ядро и элементарные частицы 13.56 Атомное ядро. Ядерные реакции. Радиоактивность. Элементарные частицы.</p>		
ОПК.2	<p>у13. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты</p>	<p>1.5 Средняя скорость пути, средний вектор скорости. Перемещение. Мгновенная скорость, мгновенное ускорение. 1.8 Движение в поле силы тяжести. Баллистическая задача. Дидактическая единица:1 Механика поступательного движения 1.13 Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. 1.14 Силовые поля. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальные поля, потенциальная энергия. 1.17 Контрольная работа. Дидактическая единица:2 Физические основы классической механики 2.3 Измерение начальной скорости пули с помощью баллистического маятника. Дидактическая единица:8 Электромагнетизм 8.10 Определение удельного заряда электрона.</p>	<p>Контрольные работы. Отчет по лабораторной работе . РГЗ</p>	<p>Зачет .Экзамен.</p>

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме зачета, во 2 семестре - в форме экзамена, в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку

сформированности компетенций ОПК.2.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенции 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 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции 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.

Паспорт зачета

по дисциплине «Физика», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме по билетам, в которые включены задачи по разделам механики, изученным в семестре:

Пример билета для зачета:

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Физика»

1. Шарик массой $m = 100 \text{ г}$ налетает на стенку под углом $\alpha = 30^\circ$ к ней со скоростью $V = 8 \text{ м/с}$ и после столкновения упруго отскакивает от нее. Найти изменение импульса шарика.

2. Радиус – вектор материальной точки меняется со временем по закону $\vec{r} = 2t^2\vec{i} + 3t^3\vec{j} + 5t\vec{k}$ (м), где $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ – орты координатных осей. Найти скорость и ускорение точки в момент времени $t = 2 \text{ с}$.

3. Шар массой $m_1 = 0,5 \text{ кг}$ движется горизонтально со скоростью $V_1 = 8 \text{ м/с}$ и сталкивается со вторым шаром массой $m_2 = 0,8 \text{ кг}$, движущимся навстречу со скоростью $V_2 = 1 \text{ м/с}$. После удара шары слипаются и движутся вместе. Найти скорость и направление движения слипшихся шаров.

4. Камень массой $m = 300 \text{ г}$ бросают горизонтально с башни высотой $h = 50 \text{ м}$ со скоростью $V = 25 \text{ м/с}$. Найти кинетическую T и потенциальную энергии U через время $t = 1 \text{ с}$ от момента броска. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ Дубровский В.Г.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент верно решил менее 50 % задач (менее 20 баллов)
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент верно решил 50 % задач (20 баллов).
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент если студент верно решил 75 % задач (20-30 баллов).

- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент если студент верно решил 75% задач и в оставшихся 25% задач указан верный путь решения, но есть мелкие недочеты (например ошибки в вычислениях). (30-40 баллов)

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 20 баллов (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами аттестации, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Паспорт зачета

по дисциплине «Физика», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме по билетам, в которые включены задачи по разделам механики, изученным в семестре:

Пример билета для зачета:

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Физика»

1. Шарик массой $m = 100 \text{ г}$ налетает на стенку под углом $\alpha = 30^\circ$ к ней со скоростью $V = 8 \text{ м/с}$ и после столкновения упруго отскакивает от нее. Найти изменение импульса шарика.

2. Радиус – вектор материальной точки меняется со временем по закону $\vec{r} = 2t^2\vec{i} + 3t^3\vec{j} + 5t\vec{k}$ (м), где $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ – орты координатных осей. Найти скорость и ускорение точки в момент времени $t = 2 \text{ с}$.

3. Шар массой $m_1 = 0,5 \text{ кг}$ движется горизонтально со скоростью $V_1 = 8 \text{ м/с}$ и сталкивается со вторым шаром массой $m_2 = 0,8 \text{ кг}$, движущимся навстречу со скоростью $V_2 = 1 \text{ м/с}$. После удара шары слипаются и движутся вместе. Найти скорость и направление движения слипшихся шаров.

4. Камень массой $m = 300 \text{ г}$ бросают горизонтально с башни высотой $h = 50 \text{ м}$ со скоростью $V = 25 \text{ м/с}$. Найти кинетическую T и потенциальную энергии U через время $t = 1 \text{ с}$ от момента броска. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ Дубровский В.Г.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент верно решил менее 50 % задач (менее 20 баллов)
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент верно решил 50 % задач (20 баллов).
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент если студент верно решил 75 % задач (20-30 баллов).

- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент если студент верно решил 75% задач и в оставшихся 25% задач указан верный путь решения, но есть мелкие недочеты (например ошибки в вычислениях). (30-40 баллов)

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 20 баллов (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами аттестации, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Физика», 1 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится письменно по темам, изученным в семестре включает 5 заданий.

2. Критерии оценки

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

Контрольная работа считается **невыполненной**, если студент верно решил менее 50 % задач (менее 20 баллов)

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент верно решил 50 % задач (20 баллов).

Работа выполнена на **базовом** уровне, если студент верно решил 75 % задач (20-30 баллов).

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент верно решил 75% задач и в оставшихся 25% задач указан верный путь решения, но есть мелкие недочеты (например ошибки в вычислениях).(30-40 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

1. Тело массой $m = 200 \text{ г}$ брошено под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту с начальной скоростью $V_0 = 15 \text{ м/с}$. Найти изменение импульса тела в момент падения тела на Землю.

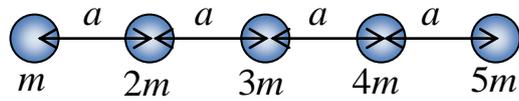
2. Путь, пройденный материальной точкой, описывается уравнением $s = A + Bt + Ct^2$, где $A = 5 \text{ м}$, $B = 3 \text{ м/с}$, $C = -6 \text{ м/с}^2$. Найти момент времени, в который скорость точки будет равняться нулю. Вычислить ускорение точки в этот момент времени и путь, пройденный точкой за это время.

3. Материальная точка движется по окружности радиуса $R = 5 \text{ м}$. В некоторый момент времени её скорость $V = 10 \text{ м/с}$ и угол между направлением скорости и полного ускорения составляет $\alpha = 30^\circ$. Найти: 1) нормальное ускорение точки a_n , 2) тангенциальное ускорение точки a_t , 3) полное ускорение точки a .

4. Снаряд массой $m = 50 \text{ кг}$, летящий под углом $\alpha = 20^\circ$ к горизонту со скоростью

$V_1 = 300 \text{ м/с}$, попадает в стоящую платформу с песком и застревает в нем. С какой скоростью покатится платформа, если ее масса $M = 5 \text{ т}$?

5. Определить положение центра масс системы шаров, если расстояние между центрами соседними шарами $a = 20 \text{ см}$.



Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Физика», 1 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится письменно по темам, изученным в семестре включает 5 заданий.

2. Критерии оценки

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

Контрольная работа считается **невыполненной**, если студент верно решил менее 50 % задач (менее 20 баллов)

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент верно решил 50 % задач (20 баллов).

Работа выполнена на **базовом** уровне, если студент верно решил 75 % задач (20-30 баллов).

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент верно решил 75% задач и в оставшихся 25% задач указан верный путь решения, но есть мелкие недочеты (например ошибки в вычислениях).(30-40 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

1. Тело массой $m = 200 \text{ г}$ брошено под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту с начальной скоростью $V_0 = 15 \text{ м/с}$. Найти изменение импульса тела в момент падения тела на Землю.

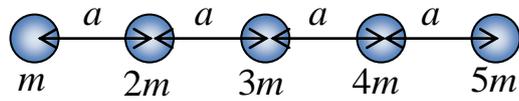
2. Путь, пройденный материальной точкой, описывается уравнением $s = A + Bt + Ct^2$, где $A = 5 \text{ м}$, $B = 3 \text{ м/с}$, $C = -6 \text{ м/с}^2$. Найти момент времени, в который скорость точки будет равняться нулю. Вычислить ускорение точки в этот момент времени и путь, пройденный точкой за это время.

3. Материальная точка движется по окружности радиуса $R = 5 \text{ м}$. В некоторый момент времени её скорость $V = 10 \text{ м/с}$ и угол между направлением скорости и полного ускорения составляет $\alpha = 30^\circ$. Найти: 1) нормальное ускорение точки a_n , 2) тангенциальное ускорение точки a_t , 3) полное ускорение точки a .

4. Снаряд массой $m = 50 \text{ кг}$, летящий под углом $\alpha = 20^\circ$ к горизонту со скоростью

$V_1 = 300 \text{ м/с}$, попадает в стоящую платформу с песком и застревает в нем. С какой скоростью покатится платформа, если ее масса $M = 5 \text{ т}$?

5. Определить положение центра масс системы шаров, если расстояние между центрами соседними шарами $a = 20 \text{ см}$.



Паспорт экзамена

по дисциплине «Физика», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по тестам. Тест формируется в соответствии со списком вопросов, выносимых на экзамен, приведенном ниже. Тест содержит 24 вопроса, которые перекрывают все дидактические единицы, изучаемые по дисциплине «Физика» во втором семестре.

**Примеры тестовых заданий для экзамена по
дисциплине
«Физика», 2 семестр**

***Выберите номер (или номера) правильных ответов
к предлагаемым ниже тестовым заданиям***

6	<p>По плоской горизонтальной поверхности катится диск со скоростью V. Через некоторое время, будучи предоставленным самому себе, диск останавливается. Работа сил торможения при этом равна...</p> <p>А) $A = \frac{mV^2}{2}$</p> <p>Б) $A = \frac{3mV^2}{4}$</p> <p>В) $A = \frac{3mV^2}{2}$</p> <p>Г) $A = mV^2$</p> <p>Д) $A = 2mV^2$</p> <p><i>Ответ: Б)</i></p>
----------	--

9	<p>Средняя энергия молекул CO_2 при температуре T (порядка комнатной) равна...</p> <p>А) $3kT$</p> <p>Б) $\frac{1}{2}kT$</p> <p>В) $\frac{3}{2}kT$</p> <p>Г) $\frac{5}{2}kT$</p> <p>Д) $\frac{7}{2}kT$</p> <p><i>Ответ:</i> А)</p>
24	<p>Выберите верные утверждения:</p> <p>А) эквипотенциальная поверхность – это геометрическое место точек, где потенциал электрического поля постоянен</p> <p>Б) эквипотенциальная поверхность – это геометрическое место точек, где потенциал электрического поля равен 0</p> <p>В) работа по перемещению положительного заряда вдоль эквипотенциальной поверхности равна 0</p> <p>Г) работа по перемещению положительного заряда вдоль эквипотенциальной поверхности зависит от траектории движения</p> <p>Д) силовые линии электрического поля перпендикулярны эквипотенциальной поверхности</p> <p><i>Ответ:</i> А), В), Д)</p>

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный тест считается **неудовлетворительным**, если студент привел правильные ответы менее чем на 50% вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 0 до 19 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **пороговом** уровне, если студент привел правильные ответы на 12-16 вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 20 до 29 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.
- Ответ экзаменационный тест засчитывается на **базовом** уровне, если студент привел правильные ответы на 17-20 вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 30 до 34 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент привел правильные ответы на 21-24 вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 35 до 40 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.

3. Шкала оценки.

Экзамен считается сданным, если сумма баллов за работу в семестре и за экзамен составляет не менее 50 баллов (по 100 балльной шкале).

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»

МЕХАНИКА

1. Система отсчета. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Принцип относительности Галилея.
2. Характеристики движения (траектория, вектор перемещения, путь).
3. Понятие средней и мгновенной скорости, среднего и мгновенного ускорения.
4. Координатный способ описания движения.
5. Тангенциальное, нормальное и полное ускорения.
6. Импульс системы частиц и закон его сохранения.
7. Центр масс системы материальных точек. Скорость центра масс системы материальных точек. Уравнение движения центра масс.
8. Система центра инерции. Пример для системы, состоящей из двух частиц.
9. Работа и мощность. Геометрический смысл работы. Примеры (работа упругой силы, работа силы тяжести).
10. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Примеры (потенциальная энергия в поле тяжести, потенциальная энергия упругой деформации).
11. Консервативные и диссипативные силы. Работа консервативных сил. Связь силы и потенциальной энергии.
12. Полная механическая энергия и закон ее сохранения.
13. Абсолютно упругий удар двух тел.
14. Абсолютно неупругий удар двух тел.
15. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угол поворота, период, угловая скорость, угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми величинами.
16. Момент инерции материальной точки, момент инерции системы материальных точек, момент инерции твердого тела.
17. Примеры вычислений момента инерции твердого тела: тонкое кольцо.
19. Примеры вычислений момента инерции твердого тела: однородный стержень.
20. Теорема Штейнера. Пример ее применения.
21. Кинетическая энергия вращения. Кинетическая энергия плоского движения твердого тела. Пример.
22. Момент импульса материальной точки и системы материальных точек относительно точки и неподвижной оси. Момент импульса твердого тела относительно неподвижной оси вращения.
23. Момент силы относительно точки и неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса.
24. Основное уравнение вращательного движения тела с закрепленной осью. Работа внешних сил при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.
25. Применение законов сохранения в релятивистской механике на примере задачи о распаде.
26. Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики.
27. Интервал между событиями. Инвариантность интервала.
28. Времениподобные и пространственно подобные интервалы.
29. Свойства пространства и времени по Эйнштейну.
30. Преобразования Лоренца.
31. Длина тел в различных системах отсчета (Лоренцево сокращение длины).
32. Одновременность событий в различных системах отсчета. Длительность событий в различных системах отсчета.
33. Релятивистский закон сложения скоростей.
34. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Закон взаимосвязи массы и энергии.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

1. Идеальный газ. Давление и температура. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
2. Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Клапейрона - Менделеева).
3. Опытные законы идеального газа.
4. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
5. Внутренняя энергия идеального газа.
6. Первое начало термодинамики.
7. Работа газа при изменении его объема.
8. Теплоемкость. Теплоемкость при постоянном объеме и постоянном давлении. Уравнение Майера.
9. Применение первого начала термодинамики к изотермическому процессу.
10. Применение первого начала термодинамики к изобарическому процессу.
11. Применение первого начала термодинамики к изохорическому процессу.
12. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
13. Работа газа при адиабатическом процессе.
14. Циклы. Обратимые и необратимые процессы. К.п.д. цикла.
15. Термодинамическая вероятность. Статистическое определение энтропии.
16. Термодинамическое определение энтропии. Неравенство Клаузиуса.
17. Второе и третье начала термодинамики.
18. Тепловые двигатели и холодильные машины.
19. Цикл Карно и его к.п.д.
20. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям
21. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
22. Реальные газы. Учет объема молекул и сил взаимодействия.
23. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер Ваальса. Критическая температура.
24. Силы межмолекулярного взаимодействия.
25. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

1. Электрический заряд. Его свойства. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Вектор напряженности электрического поля. Принцип суперпозиции.
3. Напряженность поля точечного заряда. Силовые линии электрического поля.
4. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов.
5. Принцип суперпозиции для потенциала. Эквипотенциальные поверхности.
6. Напряженность как градиент потенциала.
7. Теорема о циркуляции вектора \vec{E} .
8. Электрическое поле в центре и на оси тонкого кольца.
9. Поле тонкой бесконечной нити.
10. Понятие потока вектора. Теорема Гаусса для вектора \vec{E} .
11. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатического полей в вакууме (поле равномерно заряженной сферы).
12. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатического полей в вакууме (поле равномерно заряженного шара).
13. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатического полей в вакууме (поле равномерно заряженной бесконечной плоскости).
14. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатического полей в вакууме (поле равномерно заряженной тонкой бесконечной нити).

15. Электрический диполь. Дипольный момент. Поведение диполя во внешнем электрическом поле.
16. Диэлектрики. Типы диэлектриков. Поляризация. Поляризованность.
17. Вектор электрического смещения \vec{D} . Теорема Гаусса для вектора \vec{D} .
18. Условия на границу раздела двух диэлектрических сред.
19. Сегнетоэлектрики. Гистерезис.
20. Электрическое поле в проводниках. Напряженность электрического поля вблизи заряженного проводника.
21. Емкость уединенного проводника. Емкость шара.
22. Конденсаторы (плоский, цилиндрический и сферический).
23. Энергия системы неподвижных зарядов. Энергия заряженного уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Физика», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны самостоятельно решить задачи по трем изучаемым разделам физики в семестре : механика, молекулярная физика и термодинамика, электростатика

Решения большинства задач должно начинаться с поясняющего рисунка, на котором должны быть расставлены векторные величины и все приведенные в задаче данные.

Численные величины, представленные в задаче, должны быть переведены в систему СИ.

Решение задач должно проводиться в аналитическом виде и только в полученное выражение подставлять численные значения.

Необходимо проверить размерность полученного в аналитическом виде ответа.

Численные ответы следует проверить на "здравый смысл" и при необходимости повторить численные вычисления.

Обязательные структурные части РГЗ

1. Часть 1 . Механика
2. Часть 2. Молекулярная физика и термодинамика.
3. Часть 3. Электростатика.

Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если решены не все части РГЗ, или количество правильно решенных задач менее 50% , оценка составляет менее 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если решены все части РГЗ, и количество правильно решенных задач 50% , оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если решены все части РГЗ, и количество правильно решенных задач не менее 75% , оценка составляет 10-15 баллов
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне если решены все части РГЗ, и количество правильно решенных задач более 75% , оценка составляет 15-20 баллов.
- **Шкала оценки**

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

2. Пример варианта РГЗ

Часть 1. МЕХАНИКА

В а р и а н т 1

1. Диск радиусом $R = 5$ см вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угловой скорости от времени задается уравнением $\omega = 2At + 5Bt^4$ ($A = 2$ рад/с², $B = 1$ рад/ с⁵). Определить для точек на ободе диска к концу первой секунды после начала движения полное ускорение; число оборотов, сделанных диском.

2. Тело массой m брошено под углом α к горизонту с начальной скоростью V_0 .

Построить зависимость высоты подъема тела, проекций ускорения и потенциальной энергии от времени подъема. Определить изменение импульса тела в верхней точке траектории и в момент падения. Показать $\Delta \vec{P}$ графически.

3. Вычислить момент инерции относительно оси, показанной на рисунке, каждого из проволочных квадратов со стороной b , изображенных также на рисунке. Квадраты имеют одинаковые размеры. Момент инерции какой фигуры больше?

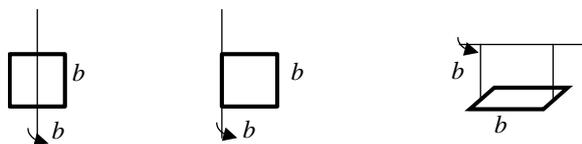


Рисунок к вопросу 3

4. Тело массой m соскальзывает без трения по наклонной плоскости (см. рисунок). С какой минимальной высоты должно начать двигаться тело, чтобы описать окружность радиусом R ? Определить силу, с которой тело давит на поверхность в точках A и B , если оно соскальзывает с высоты $3R$.

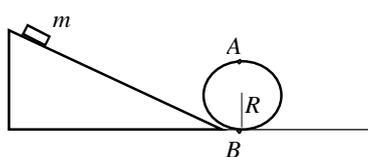


Рисунок к вопросу 4

5. Горизонтальный диск вращается с постоянной угловой скоростью ω вокруг неподвижной вертикальной оси, проходящей через его центр – точку O . В момент $t = 0$ из этой точки пустили шайбу массой m со скоростью V_0 относительно диска. Шайба без трения скользит по диску. Найти момент импульса шайбы относительно точки O в системе отсчета, связанной с диском в момент времени t_1 . Трением пренебречь.

6. Два равных груза массой m удерживаются в состоянии покоя на гладких наклонных плоскостях (см. рисунок). Если позволить им двигаться, то какова будет их скорость после прохождения расстояния l ?

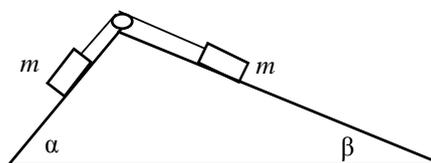


Рисунок к вопросу 6

7. Площадь квадрата в K -системе равна 8 м^2 . Определите площадь квадрата в K' -системе, если последняя движется со скоростью $0,75c$ относительно K -системы. Одна из сторон квадрата параллельна осям X и X' .

8. Какую ускоряющую разность потенциалов должен пройти μ -мезон, чтобы его скорость составляла $0,95c$? Первоначально мезон покоился. Заряд μ -мезона равен заряду электрона, масса μ -мезона в 206 раз больше массы электрона.

9. Покоящаяся частица распалась на протон и π -мезон. Кинетическая энергия протона равна его энергии покоя. Определить массу распавшейся частицы.

10. Частица движется в K -системе со скоростью V под углом α к оси X . Найти угол α' между осью X' и вектором скорости частицы в системе K' , движущейся со скоростью V_0 относительно K -системы. Оси X и X' систем параллельны. Скорость V_0 параллельна оси X .

Часть 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

В а р и а н т 1

1. При какой температуре средняя квадратичная скорость молекул водорода больше

наиболее вероятной скорости на 100 м/с?

2. При расширении газа в цилиндре с поршнем молекулы газа, ударяясь об удаляющийся поршень, отражаются с меньшими скоростями, отдавая поршню часть своей энергии. Приток теплоты компенсирует это уменьшение энергии и увеличивает энергию молекул пропорционально объему. Какой это процесс?

3. Кислород массой $m = 250$ г, имеющий температуру $T_1 = 200$ К, был адиабатически сжат. При этом была совершена работа $A = 25$ кДж. Определить конечную температуру T_2 газа.

4. Сравнить КПД циклов 123 и 134, изображенных на рисунке. Отношение $P_2/P_1 = 2$, $V_2/V_1 = 3$.

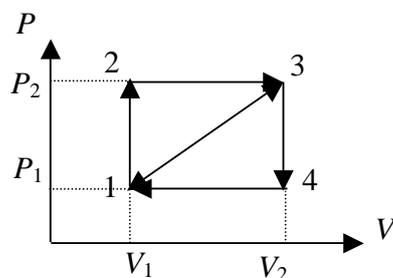


Рисунок к вопросу 4

5. Определить работу A_2 изотермического сжатия газа, совершающего цикл Карно, КПД которого $\eta = 0,4$, если работа A_1 изотермического расширения равна 8 Дж.

6. Газ, занимающий объем $0,390$ м³ при давлении 155 кПа, изотермически расширяется до десятикратного объема и затем изохорически нагревается так, что в конечном состоянии его давление равно первоначальному. При этом процессе газу сообщается количество тепла, равное 1,50 МДж. Изобразить процесс на диаграмме P, V . Вычислить значение $\gamma = C_p/C_v$ для этого газа.

7. Идеальный газ совершает цикл, состоящий из изохоры, адиабаты и изотермы, причем изотермический процесс происходит при минимальной температуре цикла. Изобразить этот цикл на диаграмме P, V . Найти КПД цикла, если температура в его пределах изменяется в n раз.

8. Найти приращение энтропии ΔS при расширении 0,20 г водорода от объема $V_1 = 0,5$ л до объема $V_2 = 4,5$ л, если процесс происходит:

- при постоянном давлении;
- при постоянной температуре.

Часть 3. ЭЛЕКТРОСТАТИКА

В а р и а н т 1

1. Расстояние a между двумя точечными положительными зарядами $q_1 = 20 \cdot 10^{-8}$ Кл и $q_2 = 5 \cdot 10^{-8}$ Кл равно $a = 3$ см. На каком расстоянии от первого заряда находится точка, в которой напряженность E поля зарядов равна нулю?

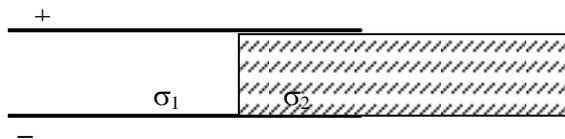
2. Используя условие задачи 1, рассчитайте, какая работа совершается при перенесении точечного заряда $q_0 = 10^{-8}$ Кл из бесконечности в найденную точку (с нулевой напряженностью).

3. На бесконечном тонкостенном цилиндре диаметром $d = 10$ см равномерно распределен заряд с поверхностной плотностью $\sigma = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Кл/м². Определите напряженность поля в точке, отстоящей от поверхности цилиндра на $r = 10$ см. Качественно изобразите изменение потенциала внутри цилиндра и за его пределами.

4. Две бесконечные параллельные плоскости находятся на расстоянии $d = 0,5$ см друг от друга. На плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями $\sigma_1 = 0,2$ мкКл/м² и $\sigma_2 = -0,3$ мкКл/м². Определите $E(X)$ и $\phi(X)$ и постройте графики соответствующих зависимостей. Ось X считайте перпендикулярной плоскостям.

5. Плоский конденсатор, расстояние между пластинами которого $d = 1$ мм, находится под напряжением $U = 160$ В. Внутри конденсатора частично вставлена

стеклянная пластина ($\epsilon = 7$). Определить \vec{D}_2 и \vec{E}_2 в стекле, а также поверхностные плотности зарядов σ_1 и σ_2 .



6. Найти потенциал в центре сферы радиуса R , заряженной с постоянной поверхностной плотностью σ .

7. Найти объемную плотность энергии w электрического поля в точке, находящейся на расстоянии $l = 2$ см от поверхности заряженного шара радиуса $R = 1$ см, если поверхностная плотность заряда на шаре $\sigma = 1,75 \cdot 10^{-5}$ Кл/м².

8. Потенциал некоторого поля имеет вид $\varphi = ay(\frac{y^2}{3} - x^2)$, где a – константа, Найти проекции вектора напряженности электрического поля на оси x и y и его модуль.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Физика», 3 семестр

1. Методика оценки

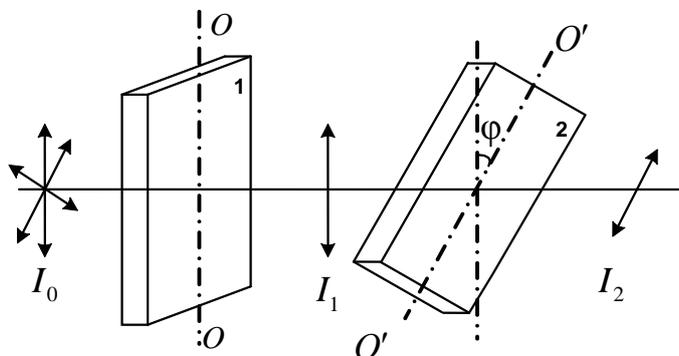
Экзамен проводится в письменной форме, по тестам. Тест формируется в соответствии со списком вопросов, выносимых на экзамен, приведенном ниже. Тест содержит 24 вопроса, которые перекрывают все дидактические единицы, изучаемые по дисциплине «Физика» во втором семестре.

Примеры тестовых заданий для экзамена по дисциплине «Физика», 3 семестр

*Выберите номер (или номера) правильных ответов
к предлагаемым ниже тестовым заданиям*

3	<p>По двум бесконечно длинным параллельным бесконечным проводам текут одинаковые по величине токи в противоположных направлениях $I_1 = I_2 = 2 \text{ A}$. Расстояние между проводниками $r = 1 \text{ м}$. Магнитная индукция в точке C, расположенной посередине между проводниками (см. рисунок) равна...</p> <p>А) 0 Б) $8 \cdot 10^{-7} \text{ Тл}$ В) $4 \cdot 10^{-7} \text{ Тл}$ Г) $16 \cdot 10^{-7} \text{ Тл}$</p> <p><i>Ответ:</i></p>	<p>The diagram shows two parallel wires on a horizontal dashed line. The left wire carries current I_1 out of the page (indicated by a dot in a circle). The right wire carries current I_2 into the page (indicated by a cross in a circle). A point C is marked on the dashed line between the two wires. A double-headed arrow below the dashed line indicates the distance r between the two wires.</p>
----------	---	---

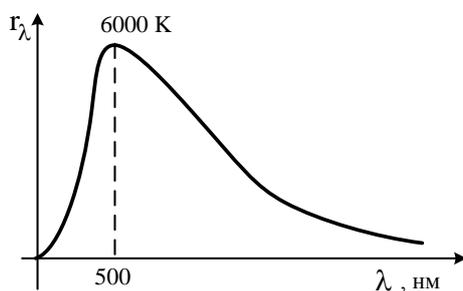
- 15 На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки **1** свет полностью поляризован. Если I_1 и I_2 – интенсивности света, прошедшего пластинки **1** и 2 соответственно, и угол между направлениями OO и $O'O'$ $\varphi = 60^\circ$, то I_1 и I_2 связаны соотношением ...



- А) $I_2 = \frac{I_1}{4}$
 Б) $I_2 = \frac{I_1}{2}$
 В) $I_2 = \frac{3I_1}{4}$
 Г) $I_2 = I_1$

Ответ:

- 16 На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при $T = 6000 \text{ K}$. Если температуру тела уменьшить в 2 раза, то энергетическая светимость абсолютно черного тела уменьшится ...



- А) в 16 раз
 Б) в 2 раза
 В) в 4 раза
 Г) в 8 раз

Ответ:

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный тест считается **неудовлетворительным**, если студент привел

правильные ответы менее чем на 50% вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 0 до 19 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.

- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **пороговом** уровне, если студент привел правильные ответы на 12-16 вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 20 до 29 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.
- Ответ экзаменационный тест засчитывается на **базовом** уровне, если студент привел правильные ответы на 17-20 вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 30 до 34 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент привел правильные ответы на 21-24 вопросов. Оценка за экзамен по тесту в этом случае составляет от 35 до 40 баллов, в зависимости от общего числа правильных ответов.

3. Шкала оценки.

Экзамен считается сданным, если сумма баллов за работу в семестре и за экзамен составляет не менее 50 баллов (по 100 балльной шкале).

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»

МАГНЕТИЗМ

1. Магнитное поле движущихся зарядов.
2. Закон Био-Савара-Лапласа.
3. Магнитное поле бесконечного прямого тока. Магнитная индукция отрезка провода с током.
4. Магнитное поле в центре и на оси кругового витка с током.
5. Теорема о циркуляции вектора \mathbf{B} . Поле прямого тока.
6. Поле соленоида,
7. Магнитное поле тороида.
8. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
9. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
10. Поток вектора магнитной индукции.
11. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.
12. Момент сил, действующих на контур с током в магнитном поле.
13. Работа по перемещению проводников с током в магнитном поле.
14. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.
15. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
16. ЭДС индукции в движущемся проводнике.
17. Вращение рамки с током в магнитном поле.
18. Индуктивность соленоида. Самоиндукция.
19. Взаимная индукция.
20. Принцип действия трансформатора. Передача электроэнергии на расстояние.
21. Теория Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
22. Система уравнений Максвелла.
23. Магнитное поле в веществе. Намагничивание в магнитном поле.
24. Вектор напряженности магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора \vec{H} .
25. Диа- и парамагнетики.
26. Ферромагнетики.
27. Условия на границе раздела двух магнетиков.
28. Энергия магнитного поля.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

1. Гармонические колебания.
2. Механические гармонические колебания.
3. Пружинный маятник.
4. Колебательный контур.
5. Сложение гармонических колебаний одного направления. Метод векторных диаграмм.
6. Биения.
7. Затухающие колебания. Характеристики затухания, коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.
8. Затухающие колебания пружинного маятника .
9. Затухающие колебания в колебательном контуре.
10. Вынужденные колебания.
11. Резонанс.
12. Вынужденные колебания в колебательном контуре.
13. Волны. Уравнение волны.
14. Стоячие волны.
15. Колебания струны.
16. Звуковые волны.
17. Электромагнитные волны. Вектор Пойтинга.

ОПТИКА

- 1 Законы преломления и отражения света
- 2 Полное внутреннее отражение
- 3 Когерентные и монохроматические волны
- 4 Интерференция света
- 5 Расчет интерференционной картины от двух источников (опыт Юнга)
- 6 Интерференция света в плоскопараллельных пластинках
- 7 Интерференция света в пластинках переменной толщины
- 8 Кольца Ньютона
- 9 Принцип Гюйгенса- Френеля
- 10 Метод зон Френеля
- 11 Графический метод сложения амплитуд. Спираль Френеля
- 12 Дифракция света на непрозрачном круглом диске
- 13 Дифракция на круглом отверстии
- 14 Дифракция Фраунгофера на щели
- 15 Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке
- 16 Дифракция на пространственной решетке
- 17 Естественный и поляризованный свет
- 18 Поляризаторы . Закон Малюса.
- 19 Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
- 20 Двойное лучепреломление
- 21 Оптически активные вещества
- 22 Взаимодействие света с веществом: дисперсия, поглощение, рассеяние

ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ, ТЕПЛОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, КВАНТОВАЯ ПРИРОДА ИЗЛУЧЕНИЯ

1. Тепловое излучение и его характеристики
2. Законы теплового излучения
3. Формулы Рэлея – Джинса и Планка
4. Фотоэффект
5. Эффект Комптона
6. Модели атома

- 7 Спектр атома водорода
- 8 Постулаты Бора
- 9 Теория атома водорода по Бору
- 10 Корпускулярно-волновой дуализм
- 11 Соотношение неопределенностей
- 12 Волновая функция и ее статистический смысл
- 13 Уравнение Шредингера
- 14 Движение свободной частицы
- 15 Частица в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками
- 16 Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект
- 17 Квантовый гармонический осциллятор
- 18 Атом водорода в квантовой механике
- 19 1s состояние в атоме водорода
- 20 Спин электрона
- 21 Принцип неразличимости тождественных частиц
- 22 Фермионы и бозоны
- 23 Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям

ОСНОВЫ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1. Понятие зонной теории кристаллов. Металлы, диэлектрики, полупроводники с точки зрения зонной теории.
2. Основы квантовой статистики. Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.
3. Квантовая теория электропроводности металлов.
4. Собственные и примесные полупроводники. Статистика носителей заряда в полупроводниках.
5. Электропроводность полупроводников.
6. Фотоэлектрические явления в полупроводниках.
7. p-n переход – основы работы.
8. Эффект Холла.
9. Теплоемкость твердого тела. Законы Дебая, Дюлонга и Пти.

ОСНОВЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА

1. Атомное ядро.
2. Ядерные реакции.
3. Радиоактивность.
4. Элементарные частицы.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Физика», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны самостоятельно решить задачи по изучаемым разделам физики в семестре.

Решения большинства задач должно начинаться с поясняющего рисунка, на котором должны быть расставлены векторные величины и все приведенные в задаче данные.

Численные величины, представленные в задаче, должны быть переведены в систему СИ.

Решение задач должно проводиться в аналитическом виде и только в полученное выражение подставлять численные значения.

Необходимо проверить размерность полученного в аналитическом виде ответа.

Численные ответы следует проверить на "здоровый смысл" и при необходимости повторить численные вычисления.

Обязательные структурные части РГЗ

1. Часть 1 . Магнетизм

2. Часть 2. Оптика, тепловое излучение, квантовая природа излучения, элементы квантовой механики, элементы физики твердого тела, ядерная физика

Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если решены не все части РГЗ, или количество правильно решенных задач менее 50% , оценка составляет менее 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если решены все части РГЗ, и количество правильно решенных задач 50% , оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если решены все части РГЗ, и количество правильно решенных задач не менее 75% , оценка составляет 10-15 баллов
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне если решены все части РГЗ, и количество правильно решенных задач более 75% , оценка составляет 15-20 баллов.
- **Шкала оценки**

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

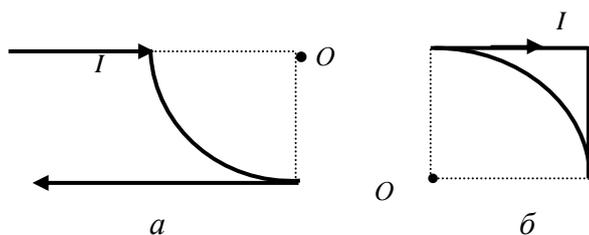
2. Пример варианта РГЗ

ЧАСТЬ 1. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

ВАРИАНТ 1

1. Расстояние между двумя длинными параллельными проводами $d = 50$ мм. По проводам в одном направлении текут токи силой $I = 30$ А каждый. Найти индукцию магнитного поля \vec{B} в точке, находящейся на расстоянии $r_1 = 40$ мм от одного и $r_2 = 30$ мм от другого провода.

2. Проводник с током $I = 20$ А лежит в плоскости и изогнут так, как показано на рисунке. Радиус изогнутой части проводника $R = 40$ см. Определите величину и изобразите направление вектора магнитной индукции \vec{B} в точке O .



3. Проволочный виток радиусом $R = 5$ см находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1$ Тл. Плоскость витка образует с направлением поля угол 60° . По витку течет ток силой $I = 4$ А. Найти и изобразить на чертеже магнитный момент витка \vec{p}_m и вращающий момент \vec{M} , действующий на виток.

4. Протон, прошедший ускоряющую разность потенциалов $U = 600$ В, влетел в однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,3$ Тл и начал двигаться по окружности. Вычислить радиус окружности R , магнитный момент возникшего кругового тока \vec{p}_m и момент импульса протона L .

5. Рамка площадью $S = 200$ см² вращается, делая $n = 10$ оборотов в секунду относительно оси, лежащей в плоскости рамки перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля с индукцией $B = 0,2$ Тл. Построить график зависимости магнитного потока Φ , пронизывающего рамку и ЭДС индукции ε_i от времени. Найти максимальное значение ЭДС индукции $\varepsilon_{i \max}$.

6. Сопротивление тороида $R = 20$ Ом. Найти его индуктивность L , если за время $t = 10$ мс в его обмотке выделяется тепло, равное энергии магнитного поля внутри тороида. Магнитное поле считать однородным.

7. Квадратная рамка со стороной $a = 10$ см находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 2$ Тл. В рамке течет ток силой $I = 2$ А. Плоскость рамки расположена перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. Найти работу A , которую надо совершить, чтобы повернуть рамку относительно оси, совпадающей с одной из сторон рамки, на угол: а) 90° ; б) 180° .

8. Палочка из неизвестного вещества, помещенная между полюсами магнита в вакууме, расположилась вдоль магнитного поля. После заполнения пространства между полюсами магнита некоторой жидкостью палочка расположилась поперек поля. Каковы магнитные свойства вещества палочки и жидкости?

Часть 2

Номер задачи в варианте	Тема
1	Основные понятия теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана
2	Законы Вина
3	Оптическая пирометрия
4	Интерференция
5	Дифракционная решетка
6	Дифракция, зоны Френеля
7	Фотоэффект
8	Комптон-эффект
9,10	Элементы квантовой механики
11,12	Элементы физики твердого тела
13	Энергия связи ядер, ядерные реакции
14	Радиоактивность

ВАРИАНТ 1

1. Вычислить энергию, излучаемую за $t = 1$ мин с поверхности $S = 10 \text{ см}^2$ абсолютно черного тела, температура которого $T = 1000 \text{ К}$.
2. Энергетическая светимость абсолютно черного тела $R_{\text{э}} = 3 \text{ Вт/см}^2$. Найти длину волны, отвечающей максимуму испускательной способности этого тела.
3. Используя формулу Релея-Джинса, найти зависимость между яркостной температурой $T_{\text{я}}$ тела и его реальной T . Показать, что для хорошо отражающих тел ($\rho \approx 1$) $T_{\text{я}} \ll T$.
4. От двух когерентных источников S_1 и S_2 ($\lambda = 0,8 \text{ мкм}$) лучи попадают на экран. На экране наблюдается интерференционная картина. Когда на пути одного из лучей перпендикулярно ему поставили мыльную пленку ($n = 1,33$), интерференционная картина изменилась на противоположную. При какой наименьшей толщине пленки это возможно?
5. На дифракционную решетку в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет. Период решетки $d = 1 \text{ мкм}$. Какой наибольший порядок спектра дает эта решетка в случае красного света ($\lambda = 0,7 \text{ мкм}$)? Сколько максимумов будет наблюдаться при освещении этой решетки фиолетовым светом ($\lambda = 0,41 \text{ мкм}$)?
6. На пластинку со щелью, ширина которой $a = 0,05 \text{ мм}$, падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,7 \text{ мкм}$. Найти угол, соответствующий первому дифракционному максимуму.
7. Определить задерживающее напряжение, если на цинковый элемент падают фотоны с длиной волны $\lambda = 250 \text{ нм}$. Найти «красную границу» фотоэффекта для цинка.
8. При комптоновском рассеянии энергия падающего фотона распределяется поровну между рассеянным фотоном и электроном отдачи. Угол рассеяния равен $\pi/2$. Найти энергию и импульс рассеянного фотона.
9. Найдите длину волны де Бройля электрона, летящего со скоростью $V = 10^8 \text{ см/с}$, и шарика массой $m = 1 \text{ г}$, движущегося со скоростью $V_1 = 1 \text{ см/с}$. Нужно ли учитывать волновые свойства электрона и шарика?
10. Частица массой m находится в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Ширина ямы L . Найти отношение разности энергий соседних уровней $\Delta E_{n,n+1}$ к энергии E_n частицы в трех случаях $n = 2$, $n = 5$, $n = \infty$.
11. Вычислить удельное сопротивление германиевого полупроводника p-типа, если концентрация дырок $p = 3 \cdot 10^{20} \text{ м}^{-3}$. Найти удельное сопротивление германиевого полупроводника n-типа при той же концентрации электронов.
12. Определить, во сколько раз различаются вероятности заполнения электронами нижнего уровня зоны проводимости в собственном германии и собственном кремнии при 300 К .
13. Массы нейтрона и протона в энергетических единицах равны соответственно $m_n = 939,6 \text{ МэВ}$ и $m_p = 938,3 \text{ МэВ}$. Определить массу ядра дейтрона H_2 в энергетических единицах, если его энергия связи $\Delta E_{\text{св}} = 2,2 \text{ МэВ}$.
14. Счетчик Гейгера, установленный вблизи препарата радиоактивного изотопа серебра, регистрирует поток β – частиц. При первом измерении поток Φ_1 частиц был равен $\Phi_1 = 87 \text{ с}^{-1}$, а по истечении времени $t = 1$ сут поток Φ_2 оказался равным $\Phi_2 = 22 \text{ с}^{-1}$. Определить период полураспада T изотопа.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Физика», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны самостоятельно решить задачи по изучаемым разделам физики в семестре.

Решения большинства задач должно начинаться с поясняющего рисунка, на котором должны быть расставлены векторные величины и все приведенные в задаче данные.

Численные величины, представленные в задаче, должны быть переведены в систему СИ.

Решение задач должно проводиться в аналитическом виде и только в полученное выражение подставлять численные значения.

Необходимо проверить размерность полученного в аналитическом виде ответа.

Численные ответы следует проверить на "здоровый смысл" и при необходимости повторить численные вычисления.

Обязательные структурные части РГЗ

1. Часть 1 . Магнетизм

2. Часть 2. Оптика, тепловое излучение, квантовая природа излучения, элементы квантовой механики, элементы физики твердого тела, ядерная физика

Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если решены не все части РГЗ, или количество правильно решенных задач менее 50% , оценка составляет менее 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если решены все части РГЗ, и количество правильно решенных задач 50% , оценка составляет 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если решены все части РГЗ, и количество правильно решенных задач не менее 75% , оценка составляет 10-15 баллов
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне если решены все части РГЗ, и количество правильно решенных задач более 75% , оценка составляет 15-20 баллов.
- **Шкала оценки**

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

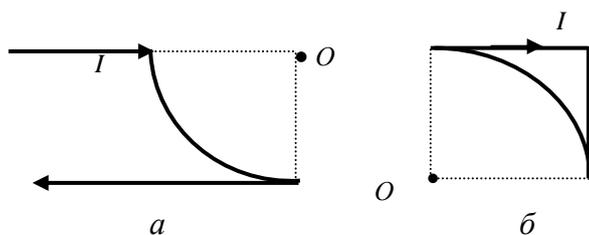
2. Пример варианта РГЗ

ЧАСТЬ 1. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

ВАРИАНТ 1

1. Расстояние между двумя длинными параллельными проводами $d = 50$ мм. По проводам в одном направлении текут токи силой $I = 30$ А каждый. Найти индукцию магнитного поля \vec{B} в точке, находящейся на расстоянии $r_1 = 40$ мм от одного и $r_2 = 30$ мм от другого провода.

2. Проводник с током $I = 20$ А лежит в плоскости и изогнут так, как показано на рисунке. Радиус изогнутой части проводника $R = 40$ см. Определите величину и изобразите направление вектора магнитной индукции \vec{B} в точке O .



3. Проволочный виток радиусом $R = 5$ см находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1$ Тл. Плоскость витка образует с направлением поля угол 60° . По витку течет ток силой $I = 4$ А. Найти и изобразить на чертеже магнитный момент витка \vec{p}_m и вращающий момент \vec{M} , действующий на виток.

4. Протон, прошедший ускоряющую разность потенциалов $U = 600$ В, влетел в однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,3$ Тл и начал двигаться по окружности. Вычислить радиус окружности R , магнитный момент возникшего кругового тока \vec{p}_m и момент импульса протона L .

5. Рамка площадью $S = 200$ см² вращается, делая $n = 10$ оборотов в секунду относительно оси, лежащей в плоскости рамки перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля с индукцией $B = 0,2$ Тл. Построить график зависимости магнитного потока Φ , пронизывающего рамку и ЭДС индукции ε_i от времени. Найти максимальное значение ЭДС индукции $\varepsilon_{i \max}$.

6. Сопротивление тороида $R = 20$ Ом. Найти его индуктивность L , если за время $t = 10$ мс в его обмотке выделяется тепло, равное энергии магнитного поля внутри тороида. Магнитное поле считать однородным.

7. Квадратная рамка со стороной $a = 10$ см находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 2$ Тл. В рамке течет ток силой $I = 2$ А. Плоскость рамки расположена перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. Найти работу A , которую надо совершить, чтобы повернуть рамку относительно оси, совпадающей с одной из сторон рамки, на угол: а) 90° ; б) 180° .

8. Палочка из неизвестного вещества, помещенная между полюсами магнита в вакууме, расположилась вдоль магнитного поля. После заполнения пространства между полюсами магнита некоторой жидкостью палочка расположилась поперек поля. Каковы магнитные свойства вещества палочки и жидкости?

Часть 2

Номер задачи в варианте	Тема
1	Основные понятия теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана
2	Законы Вина
3	Оптическая пирометрия
4	Интерференция
5	Дифракционная решетка
6	Дифракция, зоны Френеля
7	Фотоэффект
8	Комптон-эффект
9,10	Элементы квантовой механики
11,12	Элементы физики твердого тела
13	Энергия связи ядер, ядерные реакции
14	Радиоактивность

ВАРИАНТ 1

1. Вычислить энергию, излучаемую за $t = 1$ мин с поверхности $S = 10 \text{ см}^2$ абсолютно черного тела, температура которого $T = 1000 \text{ К}$.
2. Энергетическая светимость абсолютно черного тела $R_{\text{э}} = 3 \text{ Вт/см}^2$. Найти длину волны, отвечающей максимуму испускательной способности этого тела.
3. Используя формулу Релея-Джинса, найти зависимость между яркостной температурой $T_{\text{я}}$ тела и его реальной T . Показать, что для хорошо отражающих тел ($\rho \approx 1$) $T_{\text{я}} \ll T$.
4. От двух когерентных источников S_1 и S_2 ($\lambda = 0,8 \text{ мкм}$) лучи попадают на экран. На экране наблюдается интерференционная картина. Когда на пути одного из лучей перпендикулярно ему поставили мыльную пленку ($n = 1,33$), интерференционная картина изменилась на противоположную. При какой наименьшей толщине пленки это возможно?
5. На дифракционную решетку в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет. Период решетки $d = 1 \text{ мкм}$. Какой наибольший порядок спектра дает эта решетка в случае красного света ($\lambda = 0,7 \text{ мкм}$)? Сколько максимумов будет наблюдаться при освещении этой решетки фиолетовым светом ($\lambda = 0,41 \text{ мкм}$)?
6. На пластинку со щелью, ширина которой $a = 0,05 \text{ мм}$, падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,7 \text{ мкм}$. Найти угол, соответствующий первому дифракционному максимуму.
7. Определить задерживающее напряжение, если на цинковый элемент падают фотоны с длиной волны $\lambda = 250 \text{ нм}$. Найти «красную границу» фотоэффекта для цинка.
8. При комптоновском рассеянии энергия падающего фотона распределяется поровну между рассеянным фотоном и электроном отдачи. Угол рассеяния равен $\pi/2$. Найти энергию и импульс рассеянного фотона.
9. Найдите длину волны де Бройля электрона, летящего со скоростью $V = 10^8 \text{ см/с}$, и шарика массой $m = 1 \text{ г}$, движущегося со скоростью $V_1 = 1 \text{ см/с}$. Нужно ли учитывать волновые свойства электрона и шарика?
10. Частица массой m находится в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Ширина ямы L . Найти отношение разности энергий соседних уровней $\Delta E_{n,n+1}$ к энергии E_n частицы в трех случаях $n = 2$, $n = 5$, $n = \infty$.
11. Вычислить удельное сопротивление германиевого полупроводника p-типа, если концентрация дырок $p = 3 \cdot 10^{20} \text{ м}^{-3}$. Найти удельное сопротивление германиевого полупроводника n-типа при той же концентрации электронов.
12. Определить, во сколько раз различаются вероятности заполнения электронами нижнего уровня зоны проводимости в собственном германии и собственном кремнии при 300 К .
13. Массы нейтрона и протона в энергетических единицах равны соответственно $m_n = 939,6 \text{ МэВ}$ и $m_p = 938,3 \text{ МэВ}$. Определить массу ядра дейтрона H_2 в энергетических единицах, если его энергия связи $\Delta E_{\text{св}} = 2,2 \text{ МэВ}$.
14. Счетчик Гейгера, установленный вблизи препарата радиоактивного изотопа серебра, регистрирует поток β – частиц. При первом измерении поток Φ_1 частиц был равен $\Phi_1 = 87 \text{ с}^{-1}$, а по истечении времени $t = 1$ сут поток Φ_2 оказался равным $\Phi_2 = 22 \text{ с}^{-1}$. Определить период полураспада T изотопа.