

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физика**

: 15.03.05

: 1 2, : 1 2 3

		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	( )	0 7	5	
<b>2</b>		0 252	180	
<b>3</b>	, .	9 33	29	
<b>4</b>	, .	2 6	4	
<b>5</b>	, .	0 6	4	
<b>6</b>	, .	0 4	4	
<b>7</b>	, .	0 10	8	
<b>8</b>	, .	0 2	2	
<b>9</b>	, .	7 15	15	
<b>10</b>	, .	0 217	151	
<b>11</b>	( , , )			
<b>12</b>				

( ): 15.03.05

-

1000 11.08.2016 ., : 25.08.2016 .

: 1,

( ): 15.03.05

-

, 9 20.06.2017

- , 5 21.06.2017

:

, . .

:

, . . . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда; в части следующих результатов обучения:</b>	
4.	,
6.	,
11.	,
6.	
7.	

# 2.

2.1

	(	
	)	

<b>.1. 4</b>	,
1.о корпускулярной и континуальной концепции описания природы	; ;
2.о соотношении порядка и беспорядка в природе, понятие хаоса	
<b>.1. 6</b>	,
3.о понятиях взаимодействия, дальнего действия и ближнего действия, фундаментальных взаимодействиях	; ;
4.основные понятия, фундаментальные свойства и количественные меры свойств объектов изучения физики, а также законы, выявляющие взаимосвязь между различными мерами свойств объектов в рамках разделов курса физики, соответствующих требованиям ГОС	; ; ;
<b>.1. 4</b>	,
5.правила, необходимые для решения физических проблем на основе законов физики	; ; ;
<b>.1. 6</b>	
6.использовать научный подход в общей оценке природных явлений, а также в оценке различной информации о таких явлениях	; ;
<b>.1. 11</b>	,
7.принципы применения законов физики к конкретным физическим системам	; ; ;
<b>.1. 7</b>	
8.применять знания о соотношении естественнонаучной и гуманитарной культуры	
<b>.1. 11</b>	,

9. классифицировать физические системы по различным основаниям (например, по законам, определяющим динамику поведения системы, по отношению к законам сохранения и т.д.)	;	;
10. о панораме современного естествознания и физики в частности, тенденциях развития науки и применения результатов естественнонаучных исследований	;	;

### 3.

3.1

	,	.		
<b>: 1</b>				
:				
1.	0	2	1, 3, 8	
<b>: 2</b>				
:				
2.	0	2	10, 4, 5, 7, 9	
3.	0	2	10, 4, 5, 7, 9	
4.	0	2	10, 4, 5, 7, 9	
<b>: 3</b>				
:				
5.	0	2	3, 4, 5, 7, 9	
6.	0	2	10, 4, 5, 7, 9	

3.2

	,	.		
<b>: 2</b>				
:				
1.	1.	4	4	10, 4, 5, 6, 7, 9
<b>: 3</b>				
:				
2.	30.	4	4	10, 4, 5, 7, 9

3.3

	,	.		
<b>: 2</b>				

:				
1.	2	2	1, 10, 4, 5, 6, 7, 9	.
2.	2	2	10, 4, 5, 6, 7, 9	.
3.	2	2	10, 4, 5, 6, 9	.
: 3				
:				
4.	4	4	10, 3, 4, 5, 6, 7, 9	.

3.4

,				
: 2				
:				
1.	0	10	10, 4, 5, 7, 9	.
2.	0	10	10, 4, 5, 7, 9	.
3.	0	10	10, 4, 5, 7, 9	.
4.	0	20	10, 4, 5, 9	.
5.	0	10	10, 4, 5, 9	.
6.	0	2	10, 4, 5, 7, 9	.
:				
7.	0	9	10, 4, 5, 7, 9	.
8.	0	9	10, 4, 5, 7, 9	.
9.	0	12	10, 3, 4, 5, 7, 9	.
10.	0	4	3, 4, 5, 7	.

<b>: 3</b>				
:				
11.	- - .	0	2	10, 4, 5, 7, 9
12.	-, - .	0	2	10, 4, 5, 7, 9
13.	. .	0	2	10, 4, 5, 7, 9
14.	- - .	0	2	10, 3, 4, 5, 7, 9
15.		0	2	10, 3, 4, 5, 7, 9
:				
16.	. .	0	2	10, 4, 5, 7, 9
17.		0	2	10, 4, 5, 7, 9
:				
18.	. .	0	2	10, 4, 5, 7, 9
19.		0	2	10, 4, 5, 7, 9
20.	.	0	2	10, 4, 5, 7, 9
21.	.	0	2	10, 4, 5, 7, 9
:				
22.	. .	0	2	10, 4, 5, 7, 9
23.		0	3	10, 4, 5, 7, 9
24.	. .	0	2	10, 4, 5, 7, 9
25.	. .	0	2	1, 10, 4, 5, 7, 9
:				
26.	. .	0	2	10, 4, 5, 7, 9

27.	0	2	1, 10, 4, 5, 7, 9	
28.	0	2	1, 10, 4, 5, 7, 9	
:				
29.	0	2	10, 2, 4, 5, 7, 9	
30.	0	2	1, 10, 2, 4, 5, 7, 9	
31.	0	2	10, 2, 4, 5, 7, 9	
32.	0	2	10, 2, 4, 5, 7, 9	

**4.**

: 2				
1		5, 7	20	7
<p>1 2 : . : : / . . - ; [ . : . : ] . - , 2010. - 58, [2] . : .. - <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf</a></p>				
2		4, 5, 7	35	0
<p>( ). : . : 1 2 / . . - ; [ . : . : , . . . ] . - , 2010. - 58, [2] . : .. - <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf</a></p>				
3		1, 10, 2, 3	66	8
<p>: , 2009. - 719, [1] . : .. , . . . ] / . . . , . . .</p>				
4		10, 3, 4, 5, 7, 9	96	0
<p>3.4 : . . : [ ] / . . . , . . . . - , 2009. - 719, [1] . : .. , . . .</p>				
: 3				
1		5, 7	35	4
<p>1 2 : . : : / . . - ; [ . : . : ] . - , 2010. - 58, [2] . : .. - <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf</a></p>				
2		4, 5, 7	35	0





11.		+		+	+	
6.		+			+	
7.					+	+

1

## 7.

1. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 1 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2007. - 432 с. : ил.
2. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 2 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2008. - 496 с. : ил.
3. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 3 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 317 с. : ил., табл., граф.. - Парал. тит. л. англ..
4. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 581 с. (Переплет 7бц) ISBN:978-5-16-010079-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469821> - Загл. с экрана.

1. Иродов И. Е. Механика. Основные законы / И. Е. Иродов. - М., 2003. - 309 с. : ил.
2. Иродов И. Е. Основные законы электромагнетизма : учебное пособие для вузов. - М., 1991. - 287,[1] с. : ил.
3. Иродов И. Е. Основные законы электромагнетизма : Учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - М., 1983. - 279 с.
4. Матвеев А. Н. Электричество и магнетизм : Учебник для физ. спец. вузов. - М., 1983. - 163 с.
5. Давыдков В. В. Курс общей физики для студентов ИДО. Ч. 1 : учебное пособие / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2001. - 88 с. : ил., табл.
6. Давыдков В. В. Курс общей физики для студентов ИДО. Ч. 2 : учебное пособие / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2002. - 158, [1] с. : граф.
7. Давыдков В. В. Курс общей физики для студентов ИДО. Ч. 3 : учебное пособие / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 91 с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000023794](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023794). - Библиогр.: с. 89.
8. 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.
9. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы : [учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов. - М., 2004. - 256 с. : ил.
10. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : Для техн. вузов / В. С. Волькенштейн. - СПб., 1999. - 328 с. : ил.
11. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : учебное пособие для вузов / В. С. Волькенштейн ; под ред. И. В. Савельева. - М., 1990. - 397 с.
12. Матвеев А. Н. Молекулярная физика : учебник для физических специальностей вузов / А. Н. Матвеев. - М., 1987. - 360 с. : ил.

13. Иродов И. Е. Основные законы механики : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - М., 1997. - 239 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. Колебания и волны : вопросы для защиты лабораторных работ по физике для 1 и 2 курсов РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2008. - 31 с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000087334](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087334)
2. 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.
3. 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>
4. Колебания и волны : методические указания к лабораторным работам по физике № 21, 23, 25-27 для 1-2 курсов всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Е. Невская и др.]. - Новосибирск, 2006. - 54, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006\\_3247.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006_3247.rar)
5. 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://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3739.pdf>
6. Физика твердого тела : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания для студентов, выполняющих лабораторный практикум по курсу физики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2010. - 14, [2] с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000151215](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151215)
7. Оптика : методическое руководство к лабораторным работам № 30, 32, 35 по физике для 2 курса всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Паклин Б. Л. и др.]. - Новосибирск, 2007. - 42, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3446.rar>
8. 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, 2006. - 74, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006\\_3248.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006_3248.rar)

**9.** Физика. Механика и электростатика : методические указания : решения задач по физике для 1 и 2 курсов дневной и заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. М. Родникова, Н. Я. Усольцева, В. Б. Уткин ]. - Новосибирск, 2010. - 58, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3847.pdf>

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

**11.** 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, 2006. - 70, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006\\_3249.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006_3249.rar)

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

**13.** Детлаф А. А. Курс физики : [учебное пособие для вузов] / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - Москва, 2009. - 719, [1] с. : ил., табл.

## 8.2

1 Windows

2 Office

## 9. -

1	" "	

1	1, IV-4	

1	" "	
2	" "	
3	" "	
4	" "	
5	27	
6	26	
7	25	
8		



## 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Физика приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	з4. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	Динамика вращательного движения Динамика поступательного движения. Законы Ньютона Закон Кулона. Напряжённость электрического поля Закон сохранения механической энергии Кинематика материальной точки Кинематика материальной точки. Кинематика твёрдого тела Кинематика твёрдого тела Макросистема и статистические закономерности. Подсчёт степени вырождения макросостояния макросистемы Теорема Гаусса Электрические заряды. Закон Кулона Соотношение неопределённостей. Уравнение Шрёдингера. Движение квантовой частицы в силовых полях	РГЗ за 2 семестр, задачи 1–10. Разделы: 1. Физические основы классической механики. 3. Электростатика и постоянный ток	Экзамен за 2 семестр, вопросы 10–27. Экзамен за 3 семестр, вопросы 23–30.
ОПК.1	зб. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	Динамика вращательного движения Динамика. Законы Ньютона Динамика поступательного движения. Законы Ньютона Закон Кулона. Напряжённость электрического поля Закон сохранения импульса Закон сохранения механической энергии Кинематика материальной точки Лабораторная работа №30. Изучение интерференции света от двух щелей Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа Установочная лекция	Контрольные работы за 2 семестр, задачи 1-8. Контрольные работы за 3 семестр, задачи 1-8. Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 1, за 2 семестр; 30, 32, за 3 семестр.	Экзамен за 2 семестр, вопросы 10–27. Экзамен за 3 семестр, вопросы 1–21.
ОПК.1	уб. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	Динамика поступательного движения Закон Кулона. Напряжённость электрического поля Лабораторная работа №1. Измерение скорости пули с помощью баллистического маятника Элементы кинематики вращательного движения	Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 1, 2 за 2 семестр	Экзамен за 2 семестр, вопросы 10–27.

ОПК.1	у7. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Установочная лекция		Экзамен за 2 семестр, вопросы 1–9.
ОПК.1	у11. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	Динамика вращательного движения Динамика поступательного движения Динамика твёрдого тела Закон Кулона. Напряжённость электрического поля Закон сохранения импульса Закон сохранения механической энергии Кинематика материальной точки Кинематика материальной точки. Кинематика твёрдого тела Кинематика твёрдого тела Лабораторная работа №30. Изучение интерференции света от двух щелей Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа Элементы кинематики вращательного движения	РГЗ за 2 семестр, задачи 1–10. Разделы: 1. Физические основы классической механики. РГЗ за 3 семестр, задачи 1–10. Разделы: 1. Электромагнетизм Лабораторная работа: защита и отчет по лабораторным работам № 1, за 2 семестр; 30, 32, за 3 семестр.	Экзамен за 2 семестр, вопросы 10–34. Экзамен за 3 семестр, вопросы 1–3.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### Общая характеристика уровней освоения компетенций.

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер,

необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

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

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

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

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

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Физика», 2 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-17, второй вопрос из диапазона вопросов 18-34 (список вопросов приведен ниже), задача формируется на основе списка тем (приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Список тем для задач:

1. Кинематика
2. Динамика
3. Молекулярная физика
4. Термодинамика
5. Электростатика
6. Электромагнетизм
7. Постоянный ток

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет МТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Физика»

---

1. Вопрос 1.
2. Вопрос 2.
3. Задача.

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

(дата)

## Пример билета для экзамена

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

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

#### 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Студент набирает за каждый теоретический вопрос менее 5 баллов из 10 возможных и за решение задачи менее 10 баллов из 20 возможных.  
Оценка составляет 0-19 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные. Студент может определить тип задачи, решает задачу по известным алгоритмам, студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачу на пороговом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 5 баллов из 10 возможных и за решение задачи не менее 10 баллов из 20 возможных)  
Оценка составляет 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи. Студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачу на базовом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 7,5 баллов из 10 возможных и за решение задачи не менее 15 баллов из 20 возможных).  
Оценка составляет 30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачу на продвинутом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 9 баллов из 10 возможных и за решение задачи не менее 17,5 баллов из 20 возможных).  
Оценка составляет 40 баллов.

#### 3. Шкала оценки

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

#### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Понятие о системах отсчета. Идеализированные модели тел. Скорость и ускорение при произвольной траектории движения.
2. Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения.
3. Динамика материальной точки. Сила, масса, импульс.
4. Законы Ньютона.
5. Закон сохранения импульса.
6. Центр инерции. Теорема о движении центра инерции.
7. Работа и мощность.
8. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.
9. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера.
11. Кинетическая энергия твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси. Работа при вращении твердого тела.
12. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса и закон его сохранения.
13. Макросистемы. Методы изучения макросистем.
14. Параметры состояния. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
15. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
16. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
17. Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия. Теплоемкость.
18. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении объема.
19. Изопроцессы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
20. Круговые процессы. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
21. Второе начало термодинамики. Энтропия. Вычисление энтропии.
22. Электрический заряд, его свойства. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
23. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для вектора напряженности. Электрический диполь. Поведение диполя в электрическом поле.
24. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для вектора напряженности в вакууме. Применение теоремы Гаусса к расчету электрических полей.
25. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциал.
26. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Связь напряженности и потенциала. Поляризация диэлектриков.
27. Вектор электрического смещения. Условия на границе раздела двух диэлектриков. Преломление силовых линий.
28. Проводники в электростатическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
29. Энергия системы зарядов. Энергия уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.
30. Постоянный электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
31. ЭДС. Напряжение.
32. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.
33. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
34. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

## Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Физика», 2 семестр

### 1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам:

Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки
Импульс и энергия материальной точки. Закон сохранения импульса и энергии. Работа.
Вращательное движение твердого тела. Закон сохранения момента импульса
Закон Кулона. Напряженность. Суперпозиция полей
Потенциал, разность потенциалов. Работа перемещения зарядов в электростатическом поле
Электрическая емкость. Конденсаторы
Постоянный ток

Включает восемь заданий. Выполняется письменно.

## Форма задания для контрольной работы

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет МТФ

Вариант контрольной работы № \_\_\_\_\_  
по дисциплине \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

- Задача 1 .....  
Задача 2 .....  
Задача 3 .....  
Задача 4 .....  
Задача 5 .....  
Задача 6 .....  
Задача 7 .....  
Задача 8.....

### 2. Критерии оценки

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

Работа считается **не выполненной**, если при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 10 баллов.

Работа считается выполненной **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 виды заданий

выполнены с ошибками, оценка составляет 10 баллов. Студент дает определение основных понятий.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если 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, оценка составляет 15 баллов. Студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, решает задачу по известным алгоритмам.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если 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, оценка составляет 20 баллов. Студент проводит сравнительный анализ понятий, теорий, подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения.

### 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 описывается уравнением  $S = At^3 + Bt^2$ , где  $A = 2,0 \text{ м/с}^3$ ,  $B = 3,0 \text{ м/с}^2$ . Найти скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2,0 \text{ с}$  и среднюю скорость за первые две секунды движения.

2. Шар массой  $m_1 = 0,20 \text{ кг}$ , движущийся со скоростью  $V_1 = 10 \text{ м/с}$ , ударяет неподвижный шар массой  $m_2 = 0,80 \text{ кг}$ . Удар прямой, абсолютно упругий. Каковы будут скорости шаров после удара?

3. На скамье Жуковского стоит человек и держит в руках стержень вертикально по оси вращения. Скамья с человеком вращается с угловой скоростью  $\omega_1 = 4,0 \text{ рад/с}$ . С какой угловой скоростью  $\omega_2$  будет вращаться скамья с человеком, если повернуть стержень так, чтобы он занял горизонтальное положение? Какую работу при этом совершает человек? Суммарный момент инерции человека и скамьи  $J = 5,0 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ . Длина стержня  $L = 1,8 \text{ м}$ , масса  $m = 6,0 \text{ кг}$ . Считать, что центр масс стержня с человеком находится на оси платформы.

5. Два шарика массой  $m = 1,0 \text{ г}$  каждый подвешены на нитях, верхние концы которых соединены вместе. Длина каждой нити  $L = 10 \text{ см}$ . Какие одинаковые заряды необходимо сообщить шарикам, чтобы нити разошлись на угол  $\alpha = 60^\circ$ ?

6. Шарик массой  $m = 0,20 \text{ г}$  и зарядом  $q = +10 \text{ нКл}$  перемещается из одной точки поля с потенциалом  $\phi_1 = 5,0 \cdot 10^3 \text{ В}$  в другую с потенциалом  $\phi_2 = 0$ . Найти скорость шарика в первой точке, если во второй точке она стала равной  $V_2 = 1,0 \text{ м/с}$ .

7. Конденсатор емкостью  $C_1 = 10 \text{ мкФ}$  заряжен до напряжения  $U_1 = 10 \text{ В}$ . Определить заряд на обкладках этого конденсатора после того как параллельно ему был подключен другой, не заряженный, конденсатор емкостью  $C_2 = 20 \text{ мкФ}$ .

8. ЭДС батареи  $E = 12,0 \text{ В}$ . При силе тока  $I = 4,0 \text{ А}$  КПД батареи  $\eta = 0,60$ . Определить внутреннее сопротивление батареи.

Варианты для контрольной работы предлагаются студентам из учебных пособий:

Физика : методические указания к выполнению контрольной работы № 1 для заочной формы обучения (специальности 351100, 260202 и 260501) : учеб.-метод. пособие / А. А. Штыгашев, Н. В. Чичерина, В. Б. Уткин, Л. М. Родникова. - : Изд-во НГТУ, 2008. - 40 с.

## Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Физика», 2 семестр

### 1. Методика оценки

РГЗ включает 10 задач по темам: физические основы классической механики, молекулярная физика и термодинамика, электростатика и постоянный ток. Выполняется письменно. При выполнении расчетно-графического задания студенты должны изучить теоретический материал, привести необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, вывести расчетную формулу, получить численный результат. Защита РГЗ проходит в устной форме. Оценивается правильность решения задач и устный ответ при защите РГЗ.

Варианты для РГЗ предлагаются студентам из учебных пособий:

1. Сборник задач по общей физике. Ч. 1 : учебное пособие [для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, ФАМ, ФАЭМС, ФПМ дневной и вечерней формы обучения / Э. Б. Селиванова, М. А. Шорохова] ; под ред. Э. Б. Селивановой ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 79 с. : ил.
2. Молекулярная физика. Термодинамика : варианты задач индивидуальных заданий для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ЭМФ, ФПМ, ФБ дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова, Н. В. Клягина]. - Новосибирск, 2005. - 18 с. : ил.
3. Сборник задач по общей физике. Ч. 2. Электричество и электромагнетизм / Новосиб. гос. техн. ун-т ; под ред. Э. Б. Селивановой ; [сост. : Э. Б. Селиванова и др.]. - Новосибирск, 1998. -98 с. : ил.

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

### Форма задания для расчетно-графического задания

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет МТФ

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

Задача 1 .....  
Задача 2 .....  
Задача 3 .....  
Задача 4 .....  
Задача 5 .....  
Задача 6 .....  
Задача 7 .....  
Задача 8 .....

Задача 9 .....  
Задача 10 .....

## 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 10 баллов.  
оценка составляет 0-14 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: студент дает определение основных понятий, определяет тип задачи, решает задачу по известным алгоритмам, студент должен решить 10 задач на пороговом уровне (набрать за каждую задачу не менее 0,5 баллов из 1 возможного)  
Оценка составляет 15 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 10 задач на базовом уровне (набрать за каждую задачу не менее 1 балла из 1,5 возможных).  
Оценка составляет 25 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 10 задач на продвинутом уровне (набрать за каждую задачу не менее 1,5 баллов из 2 возможных).  
Оценка составляет 30 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(Р)

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

### Вариант 1

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

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

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

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

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

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

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Физика», 3 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-15, второй вопрос из диапазона вопросов 16-30 (список вопросов приведен ниже), задача формируется на основе списка тем (приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Список тем для задач:

1. Магнитное поле
2. Колебания и волны
3. Электромагнитные волны
4. Оптика
5. Тепловое излучение
6. Квантовая физика
7. Ядерная физика

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет МТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Физика»

---

1. Вопрос 1.
2. Вопрос 2.
3. Задача.

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

(дата)

## Пример билета для экзамена

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Колебательное движение. Кинематика гармонических колебаний.
2. Волны. Основные понятия теории волн. Уравнение плоской бегущей волны. Уравнение сферической волны. Волновое уравнение.
3. На узкую щель шириной 0,1 мм падает нормально плоская монохроматическая волна с длиной волны 0,585 мкм. Найти расстояние между первыми дифракционными минимумами на экране, удаленном от щели на 0,6 м.

#### 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Студент набирает за каждый теоретический вопрос менее 5 баллов из 10 возможных и за решение задачи менее 10 баллов из 20 возможных.  
Оценка составляет 0-19 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Студент может определить тип задачи, решает задачу по известным алгоритмам, студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачу на пороговом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 5 баллов из 10 возможных и за решение задачи не менее 10 баллов из 20 возможных)  
Оценка составляет 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи. Студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачу на базовом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 7,5 баллов из 10 возможных и за решение задачи не менее 15 баллов из 20 возможных).  
Оценка составляет 30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Студент должен ответить на оба теоретических вопроса и решить задачу на продвинутом уровне (набрать за каждый теоретический вопрос не менее 9 баллов из 10 возможных и за решение задачи не менее 17,5 баллов из 20 возможных).  
Оценка составляет 40 баллов.

#### 3. Шкала оценки

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

#### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Магнитное поле и его характеристики. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Сила Лоренца.
2. Закон Био Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей.
3. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Контур с током в магнитном поле.
4. Поток вектора магнитной индукции  $\mathbf{B}$ . Теорема Гаусса для поля вектора  $\mathbf{B}$ . Теорема о циркуляции вектора  $\mathbf{B}$ .
5. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
6. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон Фарадея. Полный магнитный поток.
7. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Взаимная индукция.
8. Энергия магнитного поля.
9. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Граничные условия для векторов  $\mathbf{B}$  и  $\mathbf{H}$  на границе раздела двух магнетиков.
10. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетики.
11. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.
12. Гармонические колебания. Основные понятия теории колебаний. Энергия гармонических колебаний. Гармонические осцилляторы.
13. Сложение гармонических колебаний одного направления с одинаковыми частотами. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
14. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение.
15. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.
16. Волны. Основные понятия теории волн. Уравнение плоской бегущей волны. Уравнение сферической волны. Волновое уравнение.
17. Групповая скорость. Связь групповой и фазовой скорости.
18. Энергия упругой волны. Вектор Умова. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны.
19. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
20. Интерференция монохроматических волн. Условия интерференционного максимума и минимума. Опыт Юнга. Интерференция света в тонких пленках.
21. Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
22. Виды поляризации волн. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
23. Тепловое излучение и его характеристики. Законы теплового излучения.
24. Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон, его свойства. Корпускулярно – волновой дуализм света. Эффект Комптона.
25. Волновые свойства вещества. Волновая функция, ее статистический смысл. Принцип неопределенностей Гейзенберга.
26. Атом водорода. Энергия электрона в атоме водорода. Атом водорода. Квантовые числа. Спектры излучения.
27. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Принцип минимума энергии.
28. Молекулы. Виды связей в молекулах. Молекулярные спектры.
29. Ядерные силы. Дефект массы; энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон

- радиоактивного распада.
30. Ядерные реакции; законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер, ядерный реактор. Синтез ядер; термоядерная реакция.

## Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Физика», 3 семестр

### 1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам:

Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Био–Савара–Лапласа. Принцип суперпозиции
Сила Лоренца. Сила Ампера
Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. ЭДС самоиндукции
Интерференция света от двух когерентных источников. Интерференция в тонких пластинках и пленках, в клиновидных пластинках
Дифракция света на одной щели. Зоны Френеля. Дифракционная решетка
Поляризация света
Тепловое излучение. Внешний фотоэффект
Волны де Бройля. Принцип неопределенности

Включает восемь заданий. Выполняется письменно.

### Форма задания для контрольной работы

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет МТФ

Вариант контрольной работы № \_\_\_\_\_  
по дисциплине \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

Задача 1 .....  
Задача 2 .....  
Задача 3 .....  
Задача 4 .....  
Задача 5 .....  
Задача 6 .....  
Задача 7 .....  
Задача 8 .....

### 2. Критерии оценки

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

Работа считается **не выполненной**, если при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 10 баллов.

Работа считается выполненной **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 виды заданий выполнены с ошибками, оценка составляет 10 баллов. Студент дает определение основных понятий.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если 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, оценка составляет 15 баллов. Студент формулирует основные гипотезы, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, решает задачу по известным алгоритмам.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если 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, оценка составляет 20 баллов. Студент проводит сравнительный анализ понятий, теорий, подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения.

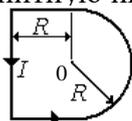
### 3. Шкала оценки

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. Проводник с током  $I=20$  А лежит в плоскости и имеет форму, показанную на рисунке. Радиус изогнутой части проводника  $R=40$  см. Определить напряженность и магнитную индукцию поля, создаваемого этим током в точке  $O$ .



2. Перпендикулярно магнитному полю с индукцией  $B=0,10$  Тл возбуждено электрическое поле напряженностью  $E=100$  кВ/м. Заряженная частица движется перпендикулярно обоим полям, не отклоняясь от прямолинейной траектории. Определить скорость частицы.

3. В соленоиде сечением  $S=5,0$  см<sup>2</sup> создан магнитный поток  $\Phi=20$  мкВб. Определить объемную плотность  $\omega$  энергии магнитного поля соленоида. Сердечник отсутствует.

4. В опыте Юнга на пути одного из интерферирующих лучей помещалась тонкая стеклянная пластинка, вследствие чего центральная светлая полоса смещалась в положение, первоначально занятое пятой светлой полоской (не считая центральной). Луч падает на пластинку перпендикулярно. Показатель преломления пластинки  $n=1,5$ . Толщина пластинки  $d=6,0$  мкм. Какова длина волны?

5. На дифракционную решетку, содержащую 400 штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет с длиной волны  $\lambda=0,600$  мкм. Найти общее число главных дифракционных максимумов на экране, которые дает эта решетка.

6. Между двумя скрещенными поляризаторами поместили третий, плоскость главного сечения которого составляет угол  $\alpha=30^\circ$  с первым поляризатором. Какая часть естественного света проходит через такую систему? Потери, связанные с поглощением света, отсутствуют.

7. На поверхность лития падает монохроматический свет с длиной волны  $\lambda=3,100 \cdot 10^{-7}$  м.

Определить работу выхода электронов из лития, если задерживающая разность потенциалов  $U_3 = 1,7$  В.

8. Радиолокатор посылает импульс длительностью  $\tau$ . Расстояние до удаленного объекта должно быть измерено с точностью до  $\Delta x = 800$  м. Чему должна быть равна длительность импульса и какова должна быть ширина полосы частот  $\Delta\omega$ , которую должен пропускать усилитель приемника?

Варианты для контрольной работы предлагаются студентам из учебных пособий:

Физика : методические указания к выполнению контрольной работы № 2 для заочной формы обучения (специальности 351100, 260202 и 260501) : учеб.-метод. пособие / Н. В. Чичерина, А. А. Штыгашев, Л. М. Родникова, В. Б. Уткин. - : Изд-во НГТУ, 2008. - 44 с.

## Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Физика», 3 семестр

### 1. Методика оценки

РГЗ включает 10 задач по темам: электромагнетизм, колебания и волны, оптика, элементы квантовой физики. Выполняется письменно. При выполнении расчетно-графического задания студенты должны изучить теоретический материал, привести необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, вывести расчетную формулу, получить численный результат. Защита РГЗ проходит в устной форме. Оценивается правильность решения задач и устный ответ при защите РГЗ.

Варианты для РГЗ предлагаются студентам из учебных пособий:

1. Сборник задач по общей физике. Ч. 2. Электричество и электромагнетизм / Новосиб. гос. техн. ун-т ; под ред. Э. Б. Селивановой ; [сост. : Э. Б. Селиванова и др.]. - Новосибирск, 1998. - 98 с. : ил.

2. Сборник задач по общей физике. Ч. 3 : учебное пособие для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, ФАМ, ФБ, ФАЭМС, ФПМ дневной и вечерней форм обучения / [Э. Б. Селиванова и др.] ; под ред. Э. Б. Селивановой ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 106 с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000022837](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000022837)

3. Квантовая оптика. Квантовая механика : варианты задач индивидуальных заданий для 1-2 курсов ФЛА, АВТФ, ФАЭМС, ФАМ, ФБ, ФПМ дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова и др.]. - Новосибирск, 2003. - 57 с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000023738](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023738).

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

## Форма задания для расчетно-графического задания

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет МТФ

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

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

Задача 8 .....  
 Задача 9 .....  
 Задача 10 .....

## 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент набирает менее 10 баллов.  
оценка составляет 0-14 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: студент дает определение основных понятий, определяет тип задачи, решает задачу по известным алгоритмам, студент должен решить 10 задач на пороговом уровне (набрать за каждую задачу не менее 0,5 баллов из 1 возможного)  
Оценка составляет 15 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 10 задач на базовом уровне (набрать за каждую задачу не менее 1 балла из 1,5 возможных).  
Оценка составляет 25 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 10 задач на продвинутом уровне (набрать за каждую задачу не менее 1,5 баллов из 2 возможных).  
Оценка составляет 30 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(Р)

1. Электромагнетизм
2. Колебания и волны
3. Оптика
4. Элементы квантовой физики.

### Вариант 1

1. По квадратной рамке со стороной  $a = 5,0$  см течет ток силой  $I = 10,0$  А. Какова магнитная индукция в точке пересечения диагоналей квадрата?
2. Протон, прошедший ускоряющую разность потенциалов  $U = 600$  В влетел в однородное магнитное поле с индукцией  $B = 0,30$  Тл и начал двигаться по окружности. Вычислите ее радиус.
3. Квадратная проволочная рамка со стороной  $a = 5,0$  см и сопротивлением  $R = 10$  мОм находится в однородном магнитном поле  $B = 40$  мТл. Нормаль к плоскости рамки составляет угол  $\alpha = 30^\circ$  с линиями магнитной индукции. Определите заряд  $Q$ , который пройдет по рамке, если магнитное поле выключить.
4. Материальная точка массой 10 г совершает гармонические колебания с периодом 2 с. Полная энергия колеблющейся точки  $10^{-4}$  Дж. Найти амплитуду колебаний и наибольшее значение силы, действующей на точку.
5. Уравнение плоской волны имеет вид  $\xi = 0,05 \cos(600t - 10x)$  м. Найдите длину волны, скорость распространения волны и амплитуду скорости колебаний частиц среды.
6. На мыльную пленку ( $n = 1,3$ ) находящуюся в воздухе падает монохроматический свет с

длиной волны  $\lambda = 0,52 \text{ мкм}$  под углом  $\alpha = 30^\circ$ . При какой наименьшей толщине пленки она будет казаться темной в проходящем свете?

7. На узкую щель в непрозрачном экране падает нормально монохроматический свет. Во сколько раз угловая ширина центрального максимума при освещении светом длиной волны  $\lambda_1 = 700,0 \text{ нм}$  отличается от угловой ширины, полученной при освещении светом длиной волны  $\lambda_2 = 500,0 \text{ нм}$ ?

8. Чему равен показатель преломления стекла, если отраженный от него луч будет полностью поляризован при угле преломления  $\beta = 30^\circ$ ?

9. Найти площадь излучающей поверхности нити 25-ваттной лампы, если температура нити  $2450 \text{ К}$ . Излучение нити составляет 30% излучения абсолютно черного тела при данной температуре. Потерями тепла, связанными с теплопроводностью, пренебречь.

10. Определите постоянную Планка  $h$ , если известно, что фотоэлектроны, вырываемые с поверхности металла светом с частотой  $\nu_1 = 2,2 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$ , полностью задерживаются потенциалом  $U_1 = 6,6 \text{ В}$ , а вырываемые светом с частотой  $\nu_2 = 4,4 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$  – потенциалом  $U_2 = 16,5 \text{ В}$ .

в РП).

## Паспорт лабораторной работы

по дисциплине «Физика», 2, 3 семестр

### 1. Методика оценки

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

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

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

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

### 2. Критерии оценки

Каждая лабораторная работа оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

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

Оценка составляет 0-4 баллов.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если теоретическое содержание необходимого раздела освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, оценка соответствует минимальному баллу по БРС;

Оценка составляет *5 баллов*.

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

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если теоретическое содержание необходимого раздела освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, оценка составляет 75% от максимального балла по БРС;

Оценка составляет *7 баллов*.

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

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.