

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра физики, математики и информационных технологий



Первый проректор – проректор по учебной работе

Р. В. Скиндеров

« 28 » августа 20 17 г.

Рабочая программа дисциплины

ФИЗИКА

Специальность – 20.05.01 Пожарная безопасность

Направленность программы (специализация) – Пожарная безопасность

Квалификация – Специалист

Лесниково  
2017

Разработчик:  
канд. пед. наук, доцент



И.Н. Рогова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры физики, математики и информационных технологий «28» августа 2017 г. (протокол №1)

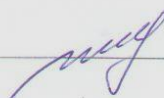
И.о. завкафедрой,  
к.п.н., доцент



И.Н. Рогова

Одобрена на заседании методической комиссии факультета промышленного и гражданского строительства «28» августа 2017 г. (протокол №1)

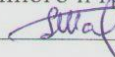
Председатель методической комиссии факультета промышленного и гражданского строительства  
к.т.н., доцент



И.А. Гениатулина

Согласовано:

Декан факультета промышленного и гражданского строительства  
к.т.н., доцент



А.Г. Шарипов

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование представлений о физических принципах, лежащих в основе современной естественнонаучной картины мира и использование их для решения профессиональных научно-технических задач.

В рамках освоения дисциплины «Физика» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- изучение основных физических явлений, законов, теорий физики, методов физического исследования для использования техники и технологий;
- формирование современного естественнонаучного мировоззрения, развитие мышления и расширение их научно-технического кругозора;
- овладение приемами и методами решения физических задач, как фундаментальной основы для решения инженерных задач в области пожарной безопасности;
- формирование навыков проведения экспериментальных научных исследований физических явлений, ознакомление с современной научной аппаратурой.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

2.1 Дисциплина Б1.Б.11.02 «Физика» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

Содержательно-методически и логически дисциплина «Физика» связана с другими дисциплинами: «Высшая математика», «Химия», «Информационные технологии».

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Физика» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплине «Физика» в объеме программы среднего общего образования и по дисциплине «Математика», формирующей компетенции ОК-7, ОПК-3, ПК-11.

2.3 Результаты обучения по дисциплине «Физика», необходимы для успешного освоения следующих дисциплин: «Электротехника и электроника», «Прикладная механика» «Теплотехника», «Детали машин» и другие.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

3.1 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7).
- способность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, профессиональные и культурные различия (ОПК-3).

- способность использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники (ПК-11).

3.2 В результате освоения дисциплины «Физика» обучающийся должен:

Знать:

- основные физические явления, законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики (для ПК-11).

- особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами (для ОПК-3);

- принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования (для ОК-7).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11);

- работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ПК-11);

- строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы (для ОПК-3);

- самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; осуществлять самооценку, планировать свою деятельность (для ОК-7).

Владеть навыками:

- использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11);

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ПК-11);

- делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом (для ОПК-3);

- способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности (для ОК-7).

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	190	46
в т.ч. лекции	92	20
практические занятия (включая семинары)	50	26
лабораторные занятия	48	-
Самостоятельная работа	98	292
Промежуточная аттестация (экзамен)	36/ 1 семестр	9/ 2 курс
Промежуточная аттестация (зачет)	-/2 семестр	4/ 2 курс
Промежуточная аттестация (экзамен)	36/ 3 семестр	9/ 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	360/ 10	360/ 10

#### 4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела учебной дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час								Коды формируемых компетенций
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	все-го	лек-ция	ЛПЗ	СРС	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
		1 семестр				1, 2 курс				
1 Механика/ 1.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела, жидкостей		<b>58</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>51</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>41</b>	ОК-7, ОПК-3, ПК-11
	1 Кинематика поступательного и вращательного движения материал. точки		+	+	+		+	+	+	
	2 Динамика материальной точки		+	+	+		+	+	+	
	3 Законы сохранения		+	+	+		+		+	
	4 Динамика вращательного движения твердого тела		+	+	+				+	
	5 Элементы механики жидкостей		+		+				+	
Форма контроля		Устный опрос, контрольная работа 1				Устный опрос				
1 Механика/ 1.2 Механические колебания и волны		<b>22</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	ОК-7, ОПК-3, ПК-11
	1 Механические колебания		+	+	+		+		+	
	2 Механические волны		+	+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы к экзамену				
2 Молекулярная физика и термодинамика/ 2.1 Молекулярная физика		<b>36</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>31</b>	ОПК-3, ПК-11
	1 Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов		+	+	+		+	+	+	
	2 Элементы статистической физики		+	+	+				+	
	3 Явления переноса		+	+	+				+	
	4 Поверхностное натяжение.		+	+	+					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	5 Реальные газы. Фазовые переходы		+		+					
Форма контроля		Устный опрос				Устный опрос				
2 Молекулярная физика и термодинамика/ 2.2 Основы термодинамики		<b>28</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>23</b>	
	1 Первый закон термодинамики. Адиабатический процесс		+	+	+		+	+	+	ОК-7, ОПК-3, ПК-11
	2 КПД. Энтропия. Второе начало термодинамики.		+	+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Устный опрос				
<b>Промежуточная аттестация</b>		экзамен				экзамен				ОК-7, ОПК-3, ПК-11
		2 семестр				2 курс				
3 Электродинамика/ 3.1 Электростатика		<b>17</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>29</b>	
	1 Электростатическое поле в вакууме		+	+	+		+		+	ПК-11, ОК-7
	2 Электростатическое поле в диэлектрике		+	+	+				+	
	3 Поле в проводниках		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		Устный опрос, контрольная работа 2				Устный опрос				
3 Электродинамика/ 3.2 Постоянный ток		<b>21</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>35</b>	
	1 Законы постоянного тока		+	+	+		+	+	+	ОК-7, ОПК-3, ПК-11
	2 Электрические токи в металлах		+		+				+	
	3 Зонная теория. Контактные явления в полупроводниках		+	+	+				+	
	4 Контактные явления в металлах		+		+				+	
Форма контроля		Устный опрос, контрольная работа 3				Устный опрос				
3 Электродинамика/ 3.3 Электромагнетизм		<b>21</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	
	1 Магнитное поле тока		+	+	+		+	+	+	ОК-7, ОПК-3, ПК-11
	2 Магнетики		+		+				+	
	2 Электромагнитная индукция		+	+	+			+	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Форма контроля		Устный опрос, контрольная работа 3				Устный опрос				
3 Электродинамика/ 3.4 Электромагнитные колебания и волны		<b>13</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	-	-	<b>19</b>	ОК-7, ОПК-3, ПК-11
	1 Основы теории Максвелла для электромагнитного поля		+		+				+	
	2 Электромагнитные колебания		+	+	+				+	
	3 Электромагнитные волны		+		+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы к зачету				
<b>Промежуточная аттестация</b>		Зачет				Зачет				ОК-7, ОПК-3, ПК-11
		3 семестр				2, 3 курс				
4 Оптика/ 4.1 Геометрическая и волновая оптика		<b>34</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>45</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>37</b>	ОК-7, ОПК-3, ПК-11
	1 Геометрическая оптика. Фотометрия		+	+	+		+		+	
	2 Интерференция света.		+	+	+		+		+	
	3 Дисперсия		+		+				+	
	4 Дифракция света		+	+	+		+	+	+	
	5 Поляризация света		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		Устный опрос, контрольная работа 4				Устный опрос				
4.2 Квантовая оптика		<b>12</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>23</b>	ОК-7, ОПК-3, ПК-11
	1 Тепловое излучение		+	+	+				+	
	2 Фотоэффект		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		Устный опрос, контрольная работа 5				Устный опрос				
5 Квантовая и ядерная физика/ 5.1 Элементы физики атома и ядра		<b>26</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	-	-	<b>15</b>	ОК-7, ОПК-3, ПК-11
	1 Теория атома водорода по Бору		+	+	+				+	
	2 Квантово-механическое описание атомов и молекул		+		+				+	
	3 Атомное ядро		+	+	+				+	



<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
Форма контроля		Устный опрос, контрольная работа 5				Вопросы к экзамену				
<b>Промежуточная аттестация</b>		Экзамен				Экзамен				ОК-7, ОПК-3, ПК-11
<b>Аудиторных и СРС</b>		<b>288</b>	<b>92</b>	<b>98</b>	<b>98</b>	<b>338</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>292</b>	
<b>Зачет</b>		-				<b>4</b>				
<b>Экзамен</b>		<b>72</b>				<b>18</b>				
<b>Всего</b>		<b>360</b>				<b>360</b>				

## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего
	лекции		практические занятия		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	форма	часы	
1.1	лекция-презентация	6	решение практических задач	2			8
1.2	лекция-презентация	4					4
2.1	лекция-презентация	4			Виртуальная л.р.	2	6
2.2	лекция-презентация	4					4
3.1	Лекция-презентация	4	решение практических задач	2			6
3.2	лекция-презентация	4	решение практических задач	2	Анализ конкретной ситуации	1	7
3.3	лекция-презентация	4					4
3.4	лекция-презентация	4					4
4.1	лекция-презентация	8			Компьютерная обработка результатов	1	9
4.2	лекция-презентация	4					4
5.1	лекция-презентация	6					6
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							62 (33%)

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Трофимова, Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2010. – 560 с.

2 Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учеб. пособие / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 4-е изд., испр. и доп. - М.: Академия, 2011.- 592 с.

3 Физика: учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 581 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/851529>.

б) перечень дополнительной литературы

4 Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/412940>.

5 Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: Учебное пособие / Кузнецов С.И., - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/424601>.

6 Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: Учебное пособие / Кузнецов С.И., Лидер А.М.-3 изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА - М, 2015 -212 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/438135>.

7 Физика. Теория и практика: Учебное пособие / Под ред. проф. С.О. Крамарова. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 380 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/522108>.

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8 Рогова И.Н. Лабораторный практикум по физике для аудиторной и самостоятельной работы студентов очного отделения факультета промышленного и гражданского строительства (специальность «Пожарная безопасность»), 2017 (рукопись).

9 Рогова И.Н. Практикум решения задач по физике для аудиторной и самостоятельной работы студентов очного и заочного отделения специальности «Пожарная безопасность». Электродинамика, 2017 (рукопись).

10 Рогова И.Н. Практикум по решению задач для аудиторной и самостоятельной работы студентов очного и заочного отделения специальности «Пожарная безопасность. Оптика. Квантовая и ядерная физика, 2017 (рукопись).

11 Рогова И.Н. Практикум по решению задач для аудиторной и самостоятельной работы студентов очного и заочного отделения специальности «Пожарная безопасность. Механика. Молекулярная физика, 2017 (рукопись).

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

12 <http://ebs.rgazu.ru/> - Электронно-библиотечная система «AgriLib»

13 <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека

14 <http://znanium.com> - научная электронная библиотека

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

16 Пакет Microsoft Office 2010.

17 Математический пакет MathCad 2000.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции проводятся в аудитории, имеющей мультимедийное оборудование для демонстрации учебных материалов. Лабораторные занятия организованы в специализированных аудиториях, оснащенных лабораторным оборудованием и физическими приборами, наглядными пособиями, компьютерами для проведения работ виртуального лабораторного практикума и обработки результатов измерений.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 111, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: экран с электроприводом 400*300см -1 шт. Шкаф рэковый -1 шт. Усилитель-распределитель Kramer VP -400N-1 шт. Усилитель ALESIS RA500-1 шт. Система акустическая JBL Control 23WH - 8 шт. Селектор автоматический Kramer VP-21 IDS- 1 шт. Мультимедиа-проектор Panasonic PT-F200E-1 шт Микшер МАСКШМС 1202-1 шт. Микрофон на гусиной шее AKG CG N323B - 3 шт. Камера для видеоконференции Sony edi-100 - 1 шт. Интерфейс настольный Extron HSA200C Двухантенная вокальная радиосистема с капсюлем SHURE Видеокамера Ai-WP43 - 2 шт. Микрофонная стойка настольная Proel DST90BK - 1шт. Ноутбук (Note) 15.6 DNS (0165250) (HD) i5-3210 (2.6) /8192 /500 /NV GT640M - 1 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория механики и молекулярной физики, аудитория № 317, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Лабораторное оборудование: маятник Обербека; пружинный, физический маятники; установки для определения коэффициента Пуассона воздуха; теплофизических параметров почвы; поверхностного натяжения жидкостей, плотности сыпучих тел; вязкости воздуха, вязкости жидкости; скорости стоячей вон в воздухе; изучения закона Гука; исследования коэффициента трения на границе раздела фаз металл-почва от разности потенциалов и скорости движения; вискозиметр (2 шт); насос вакуумный; штангенциркули; микрометры; таблица международная система единиц СИ; таблица Менделеева; таблица физические величины и фундаментальные константы; информационный стенд
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория оптики и атомной физики, аудитория № 313, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Лабораторное оборудование: интерферометр ИТР-2 (2шт.); поляриметр СМ-2 (2шт.); выпрямитель полупроводниковый ВУП-1, выпрямитель ВУП-2, вольтметр М-106, вольтметр М-109 (2шт.), вольтметр МПЛ-46; пирометр (1 шт.); прибор ИПС-1 (1 шт); монохроматор УМ – 2 (1 шт); рефрактометр ИРФ-22 (2 шт); дозиметр рентгеновский ДРГ-3-03 (1 шт); стенд для определения постоянной Больцмана; дифракционные решетки, фотоэлементы СВЦ-3, источники света, таблица международная система единиц СИ; таблица Менделеева; таблица физические величины и фундаментальные константы; информационный стенд, компьютер для обработки результатов эксперимента

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория электричества и электромагнетизма, аудитория № 316, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Лабораторное оборудование: установки для изучения сопротивления полупроводников от температуры; магнитного поля Земли; стенды мост Уитстона, для измерения ЭДС источника тока компенсационным методом, колебательный контур, изучения цепей постоянного тока; генератор Ван де Граафа ; ампервольтметр АВО-5М (9 шт); мост постоянного тока (2 шт); источник питания Агат (6 шт); генератор ГЗ-118 (2 шт), прибор ФП-42А (2 шт), осциллограф ЛО-70 (3 шт); магазин сопротивлений (4шт); осциллограф ЛО-70 (1 шт); гальванометр (2шт); гальванометр М-273 (2 шт); реостат ползунковый (8 шт); потенциометр ПП-63 (2 шт); амперметр Э-30 (4 шт); вольтметр Э-30 (3 шт); трансформаторы; милливольтметр ВЗ-38Б (2 шт); генератор ГЗ-102 (2 шт); штатив (4 шт); прибор ИПС-1 (2 шт); регулятор напряжения Латр (2 шт); вакуумметр ВТ-3 (2 шт); люксметр Ю-116 (1 шт); люксметр Ю-16 (1 шт); микроамперметр М-2003 на 100МКА (1 шт); термопара; фотоэлектроколориметр ФЭК-56П-М (1 шт); выпрямитель ВУП-2 (1 шт), выпрямитель полупроводниковый ВУП-1 (1 шт), вольтметр М-106 (1 шт), вольтметр М-1106 (1 шт); компьютер для обработки результатов измерений, проведения виртуального эксперимента (2 шт), таблица международная системе единиц СИ; таблица Менделеева; таблица физических величин и фундаментальных констант; информационный стенд
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС«Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110 а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер Intel Xeon E5620, Intel Pentium 4 - 7 шт., Intel Core 2 Quad Q 6600 – 3 шт.

## 8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)

## 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объём часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

### 9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий

По дисциплине «Физика» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, практические занятия, лабораторные работы, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), обзорные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: лекция-презентация, лекции с элементами беседы.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Практические занятия по решению физических задач проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы. Подготовка к занятию начинается с повторения соответствующей темы лекции, уделяя особое внимание понятиям, физическим величинам, формулам. Непосредственно на занятии рассматриваются типовые задачи. Дальнейшая работа предполагает самостоятельное решение индивидуальных домашних задач, подготовку к аудиторным контрольным работам.

Лабораторные занятия устанавливают связь теории с практикой и предназначены для формирования у студентов навыков проведения физического эксперимента, закрепления и проверки знаний.

Первый этап выполняется до занятия и состоит в предварительной внеаудиторной подготовке к проведению физического эксперимента. Предварительная подготовка заключается в изучении явлений, которые исследуются в лабораторной работе, целей эксперимента, описания лабораторной установки и порядка выполнения работы; составлении заготовки письменного отчета. Вторым этапом является проведение физического эксперимента в лаборатории в течение занятия после проверки преподавателем предварительной подготовки. Третий этап работы состоит в сдаче письменный отчета, в котором, приведена окончательная обработка результатов эксперимента. Проверка законов и зави-

симостей, которые изучаются в лабораторных работах проводится преподавателем в форме устного опроса. Готовясь к устному опросу студенты используют лекционный материал и другие источники. Студенты, пропустившие лабораторное занятие, обязаны отработать возникшие задолженности.

Лабораторные и практические занятия является действенным средством усвоения дисциплины. По итогам практических и лабораторных занятий студент получает допуск к экзамену (зачету).

Для организации работы студентов на практических и лабораторных занятиях преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Рогова И.Н. Лабораторный практикум по физике для аудиторной и самостоятельной работы студентов очной формы обучения специальность 20.05.01 Пожарная безопасность, 2017 (рукопись).

2 Рогова И.Н. Электродинамика // практикум решения задач по физике для аудиторной и самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения специальность 20.05.01 Пожарная безопасность, , 2017 (рукопись).

3 Рогова И.Н. Оптика. Квантовая и ядерная физика // практикум по решению задач для аудиторной и самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения специальность 20.05.01 Пожарная безопасность, 2017 (рукопись).

4 Рогова И.Н. Механика. Молекулярная физика // практикум по решению задач для аудиторной и самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения специальность 20.05.01 Пожарная безопасность, 2017 (рукопись).

9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- подготовку к лабораторному занятию;
- работа с индивидуальными домашними задачами, подготовка к аудиторным контрольным работам по решению задач.
- подготовку к экзамену непосредственно перед ними.

Экзамен – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к экзамену, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и практических занятий, повторить физические понятия, величины, законы, явления, решение типовых задач; освоить выводы формул. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

В начале семестра преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации работы по освоению дисциплины (модуля) «Физика» преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Рогова И.Н. Лабораторный практикум по физике для аудиторной и самостоятельной работы студентов очной формы обучения специальность 20.05.01 Пожарная безопасность, 2017 (рукопись).

2 Рогова И.Н. Электродинамика // практикум решения задач по физике для аудиторной и самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения специальность 20.05.01 Пожарная безопасность, 2017 (рукопись).

3 Рогова И.Н. Оптика. Квантовая и ядерная физика // практикум по решению задач для аудиторной и самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения специальность 20.05.01 Пожарная безопасность, 2017 (рукопись).

4 Рогова И.Н. Механика. Молекулярная физика // практикум по решению задач для аудиторной и самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения специальность 20.05.01 Пожарная безопасность, 2017 (рукопись).



10. Лист регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу  
дисциплины  
«Физика»

в составе ОПОП Специальность – 20.05.01 Пожарная безопасность  
на 2018-2019 учебный год

В список основной литературы включить дополнительно:

Физика. Современный курс / Никеров В.А., - 3-е изд. - М.: Дашков и К,  
2018. - 452 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/415038>

В перечне учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (рабочая программа и фонд оценочных средств) заменить Практикум по решению задач для аудиторной и самостоятельной работы студентов очного и заочного отделения специальности «Пожарная безопасность. Механика. Молекулярная физика. (на правах рукописи) на учебные пособия

1 Рогова И.Н. Механика. Практикум решения задач по физике: учебное пособие. – Курган: Изд-во КГСХА, 2018. - 153 с.

2 Рогова И.Н. Молекулярная физика и термодинамика. Практикум решения задач по физике: учебное пособие. – Курган: Изд-во КГСХА, 2018. – 97 с.

Преподаватель \_\_\_\_\_ *И* \_\_\_\_\_ / Рогова И.Н. /

Изменения утверждены на заседании кафедры « 14 » *селе* 2018 г.  
(протокол № 10)

И.о завкафедрой \_\_\_\_\_ И.Н. Рогова

10. Лист регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу  
дисциплины  
«Физика»

в составе ОПОП Специальность – 20.05.01 Пожарная безопасность  
на 2019-2020 учебный год

Внесение изменений в рабочую программу не предусмотрено.

Преподаватель \_\_\_\_\_ *И.Н.* / Рогова И.Н./

Изменения утверждены на заседании кафедры « 13 » *мая* 2019 г.  
(протокол № 10)


Завкафедрой \_\_\_\_\_ *Б.А.* А.А. Бутюгина

Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Курганская государственная  
сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра физики, математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

И.о. завкафедрой  И.Н. Рогова  
«18» августа 20 17 г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ФИЗИКА

Специальность – 20.05.01 Пожарная безопасность

Направленность программы (специализация) – Пожарная безопасность

Квалификация – Специалист

Лесниково  
2017

Разработчик:  
канд. пед. наук, завкафедрой \_\_\_\_\_ И.Н. Рогова

Фонд оценочных средств одобрен на заседании кафедры физики, математики и информационных технологий «28» августа 2017 г. (протокол №1)

И.о. завкафедрой,  
канд. пед. наук \_\_\_\_\_ И.Н. Рогова

Одобен на заседании методической комиссии факультета промышленного и гражданского строительства «28» августа 2017 г. (протокол №1)

Председатель методической комиссии факультета промышленного и гражданского строительства  
канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_ И.А. Гениатулина

## 1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Физика» основной образовательной программы 20.05.01 «Пожарная безопасность».

1.2 В ходе освоения дисциплины «Физика» используются следующие виды контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация.

1.3 Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» является зачет/экзамен.

## 2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль	промежуточная аттестация
<b>1 Механика</b> 1.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела	ОК-7, ОПК-3, ПК-11	Вопросы для устного опроса, задания для контрольной работы 1	Вопросы к экзамену 1 семестр
1.2 Механические колебания и волны	ОК-7, ОПК-3, ПК-11	Вопросы для устного опроса, вопросы к экзамену (для з/о)	
<b>2 Молекулярная физика и термодинамика</b> 2.1 Молекулярная физика	ОПК-3, ПК-11	Вопросы для устного опроса	
2.2 Основы термодинамики	ОК-7, ОПК-3, ПК-11	Вопросы для устного опроса	
<b>3 Электродинамика</b> 3.1 Электростатика	ОК-7, ПК-11	Вопросы для устного опроса, задания для контрольной работы 2	Вопросы к зачету 2 семестр
3.2 Постоянный ток	ОК-7, ОПК-3, ПК-11	Вопросы для устного опроса, задания для контрольной работы 3	
3.3 Электромагнетизм	ОК-7, ОПК-3, ПК-11	Вопросы для устного опроса, задания для контрольной работы 3	
3.4 Электромагнитные колебания и волны	ОК-7, ОПК-3, ПК-11	Вопросы для устного опроса, вопросы к зачету (для з/о)	
<b>4 Оптика</b> 4.1 Геометрическая и волновая оптика	ОК-7, ОПК-3, ПК-11	Вопросы для устного опроса, задания для контрольной работы 4	Вопросы к экзамену 3 семестр
4.2 Квантовая оптика	ОК-7, ОПК-3, ПК-11	Вопросы для устного опроса, задания для контрольной работы 5	
<b>5 Квантовая и ядерная физика</b> 5.1 Элементы физики атома и ядра	ОК-7, ОПК-3, ПК-11	Вопросы для устного опроса, задания для контрольной работы 5, вопросы к экзамену (для з/о)	

## 3. Типовые контрольные задания (необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы

## формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

### 3.1 Оценочные средства для входного контроля (не предусмотрены)

### 3.2 Оценочные средства для текущего контроля (по разделам)

#### 3.2.1 Контрольные работы

##### Раздел 1 Механика

##### 1.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела, жидкостей

Текущий контроль по дисциплине «Физика» проводится во время практических занятий с целью оценки знаний и умений и навыков анализа и решения типичных задач обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-11.

#### Пример заданий к контрольной работе № 1

##### Вариант № 1

1. Импульс. Изменение импульса. Закон сохранения импульса в изолированной системе. Реактивное движение.
2. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии и работы. Потенциальная энергия гравитационного взаимодействия.
3. Тело массой 2 кг движется по закону  $S=At^3+Bt$ , где  $A = 0,5 \text{ м/с}^3$ ,  $B = 1 \text{ м/с}$ . Определить силу, действующую на тело и кинетическую энергию в конце второй секунды движения.

##### Вопросы к контрольной работе 1

- 1 Механическое движение и его виды. Материальная точка, система отчёта, траектория, путь, перемещение, скорость.
- 2 Ускорение. Среднее и мгновенное ускорение. Нормальное, тангенциальное, полное ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движения. Скорость и перемещение в равноускоренном и равномерном движениях.
- 3 Кинематические характеристики вращательного движения, угловая скорость, угловое ускорение. Связь между кинематическими характеристиками вращательного и поступательного движения
- 4 Динамика. Инерционные системы отчёта. Сила. Масса. Законы Ньютона.
- 5 Импульс. Изменение импульса. Закон сохранения импульса в изолированной системе. Реактивное движение.
- 6 Силы тяготения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.
- 7 Силы упругости. Закон Гука Сила трения.
- 8 Механическая работа. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Связь кинетической энергии и работы

9 Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии и работы. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Потенциальная энергия гравитационного взаимодействия.

10 Механическая энергия. Закон сохранения и превращения энергии в механике.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области механики (для ПК-11).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11).

Владеть навыками:

- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11).

## Раздел 3 Электродинамика

### 3.1 Электростатика

Текущий контроль по дисциплине «Физика» проводится во время практических занятий с целью оценки знаний и умений и навыков анализа и решения типичных задач обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-11.

#### Пример заданий к контрольной работе 2

##### Вариант 1

1. Применение теоремы Остроградского-Гаусса: напряженность поля бесконечной заряженной нити (вывод), заряженной плоскости и системы двух параллельно заряженных плоскостей.

2. Длинная прямая тонкая проволока несет равномерно распределенный заряд. Вычислить линейную плотность заряда  $\rho$ , если на расстоянии  $r = 0,5$  м от проволоки на заряд  $2 \cdot 10^{-9}$  Кл действует сила  $10^{-8}$  Н.

3. Плоский конденсатор с площадью пластин  $S = 100$  см<sup>2</sup> и расстоянием между ними  $d = 2$  мм заряжен до разности потенциалов  $U = 400$  В. Найти энергию поля конденсатора, напряженность поля, поверхностную плотность зарядов на пластинах, если диэлектрик между пластинами – воздух.

##### Вопросы к контрольной работе 2

1 Электризация тел. Элементарный электрический заряд. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.

2 Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля, точеч-

ного заряда. Принцип суперпозиции полей. Силовая линия. Поток вектора напряженности электростатического поля.

3 Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Циркуляция вектора напряженности по замкнутому контуру.

4 Применение теоремы Остроградского-Гаусса: напряженность поля бесконечной заряженной нити (вывод), заряженной плоскости и системы двух параллельно заряженных плоскостей.

5 Потенциальная энергия взаимодействия электрических зарядов. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля

6 Проводники в электрическом поле. Электроёмкость проводников. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.

7 Соединение конденсаторов в батарее. Энергия заряженного проводника. Энергия конденсатора. Плотность энергии электрического поля.

**8 Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества. Индукция электростатического поля.**

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области электричества (для ПК-11).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11).

Владеть навыками:

- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11).

Раздел 3 Электродинамика

3.2 Постоянный ток

3.3 Электромагнетизм

Текущий контроль по дисциплине «Физика» проводится во время практического занятия с целью оценки знаний и умений и навыков анализа и решения типичных задач обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-11.



### Пример заданий к контрольной работе 3

#### Вариант 1

1. Три резистора, сопротивления которых  $R_1=12$  Ом,  $R_2=4$  Ом  $R_3=10$  Ом, соединены параллельно. Общая сила тока в цепи равна  $I=0,3$  А. Найти силу тока, проходящую через сопротивление  $R_3$ , и мощность, выделяемую на этом сопротивлении.
2. По двум прямым длинным параллельным проводникам, находящимся на расстоянии 12 см друг от друга, текут токи 2 А и 3 А одного направления. Определить индукцию магнитного поля в точке поля, лежащей на отрезке прямой, соединяющей проводники, на расстоянии 2 см от проводника с током 2 А.
3. Трансформатор, имеющий 1000 витков в первом контуре и 600 во втором контуре подключен к сети с напряжением 300 В. Определить КПД трансформатора, если сила тока во втором контуре 60 А.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области электричества и магнетизма (для ПК-11).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11).

Владеть навыками:

- использования основных общезакономерностей и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11).

### Раздел 4 Оптика

#### 4.1 Геометрическая и волновая оптика

Текущий контроль по дисциплине «Физика» проводится во время практического занятия с целью оценки знаний и умений и навыков анализа и решения типичных задач обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-11.

### Пример заданий к контрольной работе 4

#### Вариант 1

1. Расстояние между двумя щелями в опыте Юнга  $d = 0,5$  мм ( $\lambda=0,6$  мкм). Определить расстояние  $l$  от щелей до экрана, если ширина  $\Delta x$  интерференционных полос равна 1,2 мм.

2. На узкую щель падает нормально монохроматический свет. Его направление на четвертую темную дифракционную полосу составляет  $2^{\circ}12'$ . Определить, сколько длин волн укладывается на ширине щели.

3. Естественный свет проходит через систему из двух поляризаторов. Поляризаторы погашают по 10 % падающего на них света. Определить угол между осями пропускания поляризаторов, если интенсивность света, прошедшего через систему поляризаторов, равна 12 % интенсивности света, падающего на эту систему.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области оптики (для ПК-11).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11).

Владеть навыками:

- использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11).

## Раздел 4 Оптика

### 4.2 Квантовая оптика

### Раздел 5 Квантовая и ядерная физика

#### 5.1 Элементы физики атома и ядра

Текущий контроль по дисциплине «Физика» проводится во время практического занятия с целью оценки знаний и умений и навыков анализа и решения типичных задач обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-11.

### Пример заданий к контрольной работе 5

#### Вариант 1

1. Определить, как и во сколько раз изменится мощность излучения черного тела, если длина волны, соответствующая максимуму его излучательной способности, сместилась с 720 нм до 400 нм.

2. Определить до какого потенциала зарядится серебряный шарик при облучении его ультрафиолетовым светом длиной волны 208 нм. Работа выхода электронов из серебра 4,3 эВ. Используйте формулу связи потенциала и напряжения.

3. Определить энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на второй.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области оптики и атомной физики (для ПК-11).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11).

Владеть навыками:

- использования основных общеприродных законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если: работа выполнена без ошибок, теоретический вопрос раскрыт полностью;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более одной несущественной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов, недостаточно полно раскрыто содержание вопроса;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: отражены общие положения лекционного материала вопроса; правильно выполнено не менее 2/3 всей работы или допущено не более одной существенной ошибки и двух недочетов, не более одной существенной и одной несущественной ошибки, не более трех несущественных ошибок, одной существенной ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Существенные ошибки: незнание основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов и обозначений физических величин, единиц их измерения; неверные объяснения хода решения задачи; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи; неумение читать и строить графики, схемы, рисунки.

Несущественные ошибки: неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков опре-

деляемого понятия, неточности чертежей, графиков, схем, пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.).

Недочеты: арифметические ошибки в вычислениях, если это ошибки грубо не искажают реальность полученного результата; отдельные погрешности в формулировке ответа; небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков; орфографические и пунктуационные ошибки.

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: содержание лекционного материала не раскрыто, число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «3» или правильно выполнено менее  $2/3$  всей работы.

Компетенция «ПК-11» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично».

### 3.2.2 Вопросы для проведения устного опроса

#### Раздел 1 Механика

##### 1.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела

##### 1.2 Механические колебания и волны

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся выполнения лабораторного эксперимента и усвоения учебного материала тем дисциплины.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-11, ОПК-3.

#### Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 Что такое момент инерции тела? Чему равен момент инерции материальной точки?
- 2 Сформулируйте и поясните теорему Штейнера.
- 3 Какова формула для кинетической энергии тела, вращающегося вокруг неподвижной оси? Формула работы?
- 4 Что называется моментом силы относительно неподвижной точки, относительно неподвижной оси? Как определяется направление момента силы? Чему равен модуль момента силы?
- 5 Выведите уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
- 6 Что такое момент импульса материальной точки, твердого тела (через линейные и угловые величины)? Как определяются направление момента импульса?

- 7 Основное уравнение динамики вращательного движения в обобщенной форме. Сущность закона сохранения момента импульса. В каких системах он выполняется?
- 8 Что такое колебания? Свободные колебания? Гармонические колебания? Запишите дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний.
- 9 Запишите уравнение свободных гармонических колебаний? Дайте определение амплитуды, фазы, периода, частоты, циклической частоты колебания. Как циклическая частота связана с периодом?
- 10 Выведите формулы для скорости и ускорения гармонически колеблющейся точки.
- 11 Выведите и прокомментируйте формулы возвращающей силы, кинетической, потенциальной, полной энергии.
- 12 Что называют пружинным, физическим, математическим маятником? Запишите формулы периодов этих маятников.
- 13 Запишите дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. По какому закону изменяется амплитуда затухающих колебаний?
- 14 Что такое коэффициент затухания? Время релаксации? Логарифмический декремент затухания? Запишите формулу циклической частоты затухающих колебаний.
- 15 Что такое вынужденные колебания? Что такое резонанс? Нарисуйте и прокомментируйте резонансные кривые. Запишите формулы резонансной частоты.
- 16 Что такое волна? Как объяснить распространение колебаний в упругой среде? Что называют продольной, поперечной волной? Где они возникают?
- 17 Что такое длина волны? Какова связь между длиной волны и частотой? Что такое волновой фронт? Волновая поверхность? гармоническая? бегущая? плоская, сферическая волна?
- 18 Запишите уравнение плоской бегущей волны. Что такое волновое число, фазовая скорость?
- 19 Что такое интенсивность волны? Объемная плотность энергии волны? Какова связь интенсивности волны с ее скоростью?
- 20 Что такое стоячая волна, пучности и узлы? Каковы особенности стоячей волны?
- 21 Вывести формулу периода физического маятника.
- 22 Вывести дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (на примере пружинного маятника)

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области механики (для ПК-11).
- особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами (для ОПК-3).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и

эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ПК-11);

- строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы (для ОПК-3).

Владеть навыками:

- использования основных общезакономерностей и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11);

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ПК-11);

- делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом (для ОПК-3).

## 2 Молекулярная физика и термодинамика

### 2.1 Молекулярная физика

### 2.2 Основы термодинамики

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся выполнения лабораторного эксперимента и усвоения учебного материала тем дисциплины.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-11, ОПК-3.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1 Сформулируйте и запишите изотермический и изохорный процессы? Изобразите графики.

2 Сформулируйте и запишите закон изобарного процесса. В чем физический смысл коэффициента объемного расширения газа? Запишите закон Гей-Люссака для двух произвольных состояний газа. Изобразите график зависимости объема тела от температуры.

3 В чем физический смысл абсолютного нуля термодинамической температуры. Чему он равен по шкале Цельсия и почему не может быть достижим для газов? Запишите формулу связи термодинамической температуры и температуры по шкале Цельсия.

4 Запишите и опишите уравнения Менделеева-Клапейрона (уравнение состояния идеального газа), Клапейрона для двух состояний газа, Больцмана. Каким соотношением связаны между собой молярная газовая постоянная, постоянная Больцмана и постоянная Авогадро?

- 5 Выведите основное уравнение МКТ идеального газа. В чем физический смысл средней квадратичной скорости молекул и как ее вычислить? Формула связи средней кинетической энергии молекулы и абсолютной температуры.
- 6 Каков физический смысл распределения молекул по скоростям? Что означают и как определяется вероятная скорость? средняя скорость? Опыт Штерна.
- 7 Объясните график распределения Максвелла по абсолютным значениям скоростей. Как изменяется максвелловская кривая при повышении температуры?
- 8 Что называют средней длиной свободного пробега молекул газа? Эффективным диаметром? Средним числом столкновений молекул? От чего и как зависит средняя длина свободного пробега?
- 9 В чем сущность явлений переноса? Переносом какой физической характеристики молекулами газа обусловлены явления диффузии и теплопроводности? Сформулируйте и запишите законы Фика и Фурье.
- 10 Вязкость. Чем обусловлено внутреннее трение в газах? Закон Ньютона. Коэффициент динамической вязкости. Как вязкость газа зависит от температуры и давления?
- 11 Поверхностное натяжение: понятие и механизм.
- 12 Явления смачивания и несмачивания. Примеры.
- 13 Капиллярные явления. формула высоты подъема жидкости в капилляре.
- 14 Что называют числом степеней свободы? Что такое внутренняя энергия газа? Как ее определить? Напишите общее выражение работы, совершаемой при изменении объема газа. Сформулируйте 1 закон термодинамики.
- 15 Что такое теплоемкость газа? Удельная теплоемкость газа? Молярная теплоемкость газа? Каким соотношением связаны эти теплоемкости?
- 16 Выведите формулы молярной теплоемкости при постоянном давлении и при постоянном объеме, уравнение Майера
- 17 Используя 1 закон термодинамики, выведите формулу количества теплоты, сообщенного газу при изотермическом процессе.
- 18 Какой процесс называют адиабатическим? Запишите уравнения Пуассона. Что такое показатель адиабаты? Почему адиабата круче, чем изотерма? Как изменяется температура при адиабатическом сжатии?
- 19 Представьте и опишите цикл Карно на диаграмме в координатах  $PV$ . Запишите формулу КПД идеальной тепловой машины
- 20 Дайте понятие энтропии (определение, размерность). Как изменяется энтропия изолированной системы в обратимых и необратимых процессах?

#### Ожидаемые результаты

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области молекулярной физики и термодинамики (для ПК-11).

- особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами (для ОПК-3).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ПК-11);

- строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы (для ОПК-3).

Владеть навыками:

- использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11);

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ПК-11);

- делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом (для ОПК-3).

## Раздел 3 Электродинамика

### 3.1 Электростатика

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся выполнения лабораторного эксперимента и усвоения учебного материала тем дисциплины.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-11.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 Какие поля называют электрическими? Что такое пробный заряд? Что такое линии напряженности. Каковы их свойства.
- 2 Запишите и объясните формулу напряженности электрического поля. Каково направление и единица измерения напряженности. Формула напряженности точечного заряда.
- 3 Что такое линейная, поверхностная плотности зарядов? Запишите формулы напряженности поля равномерно заряженной нити (цилиндра), плоскости.
- 4 Дайте определение потенциала данной точки электростатического поля, какова его единица измерения. Запишите, и объясните формулу работы через потенциал. Какова связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля?
- 5 В чем различие поляризации диэлектриков с полярными и неполярными молекулами? Что происходит с диэлектриками при устранении внешнего электрического поля?



- 6 Как поляризуются ионные диэлектрики? Что такое сегнетоэлектрики?
- 7 Что показывает диэлектрическая проницаемость среды? Как связана поляризованность с диэлектрической проницаемостью среды?
- 8 Что такое конденсатор, емкость конденсатора? Какова единица измерения емкости? Запишите и объясните формулу емкости плоского конденсатора.
- 9 Охарактеризуйте разность потенциалов, заряд, емкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области электричества (для ПК-11).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11).

Владеть навыками:

- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11).

### 3.2 Постоянный ток

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся выполнения лабораторного эксперимента и усвоения учебного материала тем дисциплины.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-11, ОПК-3.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 Что называют силой тока? Плотностью тока? Каковы их единицы? Как плотность тока связана с концентрацией зарядов в проводнике?
- 2 Что такое сторонние силы? Какова их природа? Что называют ЭДС? Дайте определение напряжения?
- 3 Какова связь между сопротивлением и удельным сопротивлением? Что такое проводимость? Как зависит сопротивление от температуры? В чем заключается явление сверхпроводимости?
- 4 Запишите законы последовательного и параллельного соединений проводников. Нарисуйте схемы.

- 5 Запишите и объясните закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. В чем заключается физический смысл удельной тепловой мощности тока?
- 6 Запишите и проанализируйте обобщенный закон Ома. Какие частные законы можно из него получить?
- 7 Запишите математические выражения правил Кирхгофа и сформулируйте их.
- 8 Какие вещества относятся к полупроводникам? Механизм проводимости чистых проводников: какие носители заряда создают ток в полупроводниках? как они возникают?
- 9 Какова температурная зависимость сопротивления полупроводников? Каков механизм примесной проводимости полупроводников?
- 10 Что такое p – n переход? Как объяснить возникновение прямого и обратного тока через p – n переход? Каковы особенности этих токов?
- 11 Выведите закон Ома для однородного участка цепи в дифференциальной форме.
- 12 Сущность зонной теории

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области электричества (для ПК-11).

- особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами (для ОПК-3).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ПК-11);

- строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы (для ОПК-3).

Владеть навыками:

- использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11);

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов

эксперимента (для ПК-11);

- делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом (для ОПК-3).

### 3.3 Электромагнетизм

#### 3.4 Электромагнитные колебания и волны

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся выполнения лабораторного эксперимента и усвоения учебного материала тем дисциплины.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-11, ОПК-3.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 Что называется магнитным полем? Что называют индукцией магнитного поля? Каково направление и единица измерения индукции магнитного поля?
- 2 Нарисуйте линии магнитной индукции прямого тока, соленоида с током. Укажите северный и южный полюса соленоида. Какое магнитное поле называют однородным? Можно магнитное поле внутри соленоида считать однородным? Почему?
- 3 Запишите и поясните (рисунок) закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей.
- 4 Запишите и объясните формулы магнитной индукции прямого тока и в центре кругового проводника с током. Сделайте рисунки.
- 5 Докажите, используя правила правой и левой руки, что параллельные проводники с током одного направления притягиваются.
- 6 Запишите формулу силы Ампера и Лоренца. Когда возникают эти силы? Когда заряженная частица движется в магнитном поле по спирали, по окружности?
- 7 В чем заключается эффект Холла? Объясните его физическую сущность.
- 8 Что называют потоком вектора магнитной индукции, в чем его физический смысл, единица измерения? Запишите формулы магнитной индукции соленоида, прямого провода.
- 9 Что характеризует относительная магнитная проницаемость среды, в чем различие магнитных свойств диа-, пара- и ферромагнетиков?
- 10 В чем заключается явление электромагнитной индукции? Сформулируйте правило Ленца, проиллюстрировав его примерами. Запишите закон Фарадея.
- 11 Какова природа ЭДС индукции в прямом проводнике с током, движущимся в постоянном магнитном поле? Сделайте рисунок.
- 12 Что такое генератор? Какова природа ЭДС индукции в нем? Сделайте рисунок

- 13 Какова природа ЭДС индукции в неподвижном контуре, находящемся в переменном магнитном поле. Какое электрическое поле называют вихревым?
- 14 В чем заключается физический смысл индуктивности контура? В чем она измеряется? От чего она зависит?
- 15 В чем заключаются явления самоиндукции и взаимной индукции? Закон Фарадея для самоиндукции
- 16 Что такое трансформатор? Устройство и принцип действия. Что показывает коэффициент трансформации?
- 17 Идеальный электрический колебательный контур. Процессы, происходящие в нём. Уравнение свободных электромагнитных колебаний. Формула Томсона
- 18 Уравнение затухающих электромагнитных колебаний. Амплитуда колебаний. Циклическая частота. Коэффициент затухания. Декремент затухания.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области электричества и магнетизма (для ПК-11).

- особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами (для ОПК-3).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ПК-11);

- строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы (для ОПК-3).

Владеть навыками:

- использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11);

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ПК-11);

- делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом (для ОПК-3).

## Раздел 4 Оптика

### 4.1 Геометрическая и волновая оптика

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся выполнения лабораторного эксперимента и усвоения учебного материала тем дисциплины.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-11, ОПК-3.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 Сформулируйте и поясните основные законы геометрической оптики.
- 2 Что называется оптически однородной средой? В чем заключается физический смысл абсолютного показателя преломления среды? Что такое относительный показатель преломления?
- 3 При каком условии наблюдается полное отражение? Может ли возникнуть явление полного отражения, если свет проходит из воды в стекло?
- 4 Что такое линза? Чем собирающая линза отличается от рассеивающей? Что такое фокус, оптическая сила линзы, фокальная плоскость линзы, главная оптическая ось?
- 5 Как осуществляется построение изображения предметов в линзах? Какое изображение дает двояковыпуклая линза, если предмет находится между первым и вторым фокусом? Постройте это изображение.
- 6 Какую линзу называют тонкой? Запишите и объясните две формулы тонкой линзы.
- 7 Запишите формулы и дайте определение: энергетический поток излучения и энергетическая светимость.
- 8 Чем отличаются энергетические и световые величины в фотометрии. Какова единица измерения силы света? светового потока? освещенности?
- 9 В чем состоит явление дифракции. Почему дифракция звука повседневно более очевидна, чем дифракция света? Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.
- 10 В чем заключается метод зон Френеля, Запишите условия максимума и минимума освещенности при дифракции
- 11 Что такое дифракционная решетка? Период решетки? Как определить период решетки?
- 12 Объясните картину, получаемую от дифракционной решетки. Сколько дополнительных минимумов и максимумов возникнет при дифракции на 6 щелях?
- 13 Запишите условие главных максимумов дифракционной решетки. Почему при использовании белого света только центральный максимум белый, а боковые максимумы разлагаются в спектр? Какие лучи (красные или фиолетовые) отклоняются на больший угол? Почему?
- 14 Почему на кристаллах возможна дифракция рентгеновских лучей, но не наблюдается дифракция видимого света? Запишите формулу Вульфа-Брэггов. На чем основаны метод рентгеноструктурного анализа кристаллической решетки и рентгеновская спектроскопия?
- 15 Что означает поляризация света? Какой свет называется естественным, какой поляризованным, частичнополяризованным?

16 Запишите и поясните закон Малюса. Сделайте рисунок. Чему равна интенсивность естественного света, прошедшего через один поляризатор?

17 Запишите и поясните закон Брюстера. Как поляризуется отраженный и преломленный лучи на границе диэлектриков? Что такое угол Брюстера?

18 Что значит двойное лучепреломление? Что значит обыкновенный и необыкновенный луч? Как поляризован каждый из них? Как зависит скорость и показатель преломления от направления падающего луча? Почему?

19 Какие вещества называются оптически активными? Где это свойство веществ используется? Поляриметры. Устройство и принцип действия.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области оптики (для ПК-11).

- особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами (для ОПК-3).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ПК-11);

- строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы (для ОПК-3).

Владеть навыками:

- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11);

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ПК-11);

- делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом (для ОПК-3).

## Раздел 4 Оптика

### 4.2 Квантовая оптика

## Раздел 5 Квантовая и ядерная физика

### 5.1 Элементы физики атома и ядра

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся выполнения лабораторного эксперимента и усвоения учебного материала тем дисциплины.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-11, ОПК-3.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 Что такое фотоэффект? Виды фотоэффекта.
- 2 Сформулируйте законы фотоэффекта.
- 3 Как объяснить законы фотоэффекта на основе квантовой теории (гипотезы Планка и уравнения Эйнштейна)?
- 4 Что такое «красная граница» фотоэффекта? Почему работа выхода из металла различна? При замене одного металла другим длина волны, соответствующая красной границе, уменьшается. Что можно сказать о работе выхода этих металлов?
- 5 Изобразите и объясните вольтамперную характеристику, соответствующую двум различным освещенностям катода при заданной частоте.
- 6 Изобразите и объясните вольтамперную характеристику, соответствующую двум различным частотам при заданной освещенности.
- 7 Устройство и принцип действия вакуумного фотоэлемента.
- 8 Какое излучение называется тепловым? Каковы его главные свойства?
- 9 Что такое энергетическая светимость тела? В каких единицах в СИ она измеряется? полная поглотительная способность?
- 10 Что понимается под излучательной и поглотительной способностями тела?
- 11 Чем отличается черное тело от серого? Какова модель АЧТ.
- 12 Сформулируйте закон Кирхгофа. Чему равна функция Кирхгофа?
- 13 Запишите закон Стефана – Больцмана для абсолютно черного и серого тел.
- 14 Сформулируйте и запишите закон Вина. Нарисуйте кривые  $r_{\nu,T}$ . Как сместится максимум излучательной способности черного тела с повышением температуры?
- 15 Формула Релея – Джинса. Каковы ее недостатки?
- 16 В чем состояла квантовая гипотеза Планка? Запишите формулу Планка.
- 17 Пирометры. Каким методом определяют температуру поверхности звезд? На каком законе он основан?
- 18 Устройство и принцип действия оптического пирометра с исчезающей нитью. Какую температуру он определяет?
- 19 Обобщенная формула Бальмера. Каков смысл чисел  $n$  и  $m$  в формуле?
- 20 Сформулируйте постулаты Бора. Какова их математическая формулировка?
- 21 Сплошной, полосовой, линейчатый спектр. Как объясняется сверхтонкая структура спектральных линий? Объяснить линейчатый спектр с помощью постулатов Бора.
- 22 Объяснить вольтамперную характеристику в опытах Франка и Герца.
- 23 Изобразите и объясните диаграмму энергетических уровней атома водорода. Как изменяются радиус и энергия электрона в атоме водорода при увеличении главного квантового числа  $n$ ?

24 Как выглядит спектр поглощения в серии Бальмера на диаграмме энергетических уровней? Почему спектр поглощения водорода содержит только серию Лаймана?

25 Длина волны де Бройля. Объясните суть опыта К.Д. Дэвиссона и Л. Джермера по дифракции микрочастиц. В чем состоит физический смысл волн де Бройля?

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области оптики и атомной физики (для ПК-11).

- особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами (для ОПК-3).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ПК-11);

- строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы (для ОПК-3).

Владеть навыками:

- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11);

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ПК-11);

- делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом (для ОПК-3).

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если: студент выполнил лабораторный эксперимент, усвоил программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы.

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если: студент, не выполнил лабораторный эксперимент и(или) не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.



## 2.1 Оценочные средства для контроля самостоятельной работы

3.3.1 Курсовые работы по дисциплине, предусмотренные учебным планом (не предусмотрены)

3.3.2 Контрольные работы, предусмотренные учебным планом (не предусмотрены)

3.3.3 Другие виды самостоятельной работы (по темам и разделам)

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-11, ОК-7.

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

1 Подготовку к практическим, лабораторным занятиям (изучение материала с использованием различных источников информации).

2 Подготовку к аудиторным контрольным работам (вопросы приведены в п 3.1.1)

3 Подготовку к устным опросам (вопросы приведены в п 3.1.2)

4 Выполнение индивидуальных домашних заданий в форме контрольной работы по решению задач.

5 Подготовку к экзамену (зачетам).

Перечень контрольных работ для самостоятельного выполнения студентами

### Раздел 1 Механика

1.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела

1.2 Механические колебания и волны

### Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика

2.1 Молекулярная физика

2.2 Основы термодинамики

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-11, ОК-7

Рогова И.Н. Практикум по решению задач для аудиторной и самостоятельной работы студентов очного и заочного отделения специальности «Пожарная безопасность. Механика. Молекулярная физика. (на правах рукописи)

Форма отчетности – представление преподавателю выполненных контрольных работ.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области механики, молекуляр-

ной физики и термодинамики (для ПК-11).

- принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования (для ОК-7).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11);

- самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; осуществлять самооценку, планировать свою деятельность (для ОК-7).

Владеть навыками:

- использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11);

- способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности (для ОК-7).

### 3 Электродинамика

#### 3.1 Электростатика

#### 3.2 Постоянный ток

#### 3.3 Электромагнетизм

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-11, ОК-7

Рогова И.Н. Практикум решения задач по физике для аудиторной и самостоятельной работы студентов очного и заочного отделения специальности «Пожарная безопасность». Электродинамика. (на правах рукописи)

Форма отчетности – представление преподавателю выполненных контрольных работ.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области электричества и магнетизма (для ПК-11).

- принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования (для ОК-7).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и

эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11);

- самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; осуществлять самооценку, планировать свою деятельность (для ОК-7).

Владеть навыками:

- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11);

- способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности (для ОК-7).

## 4 Оптика

### 4.1 Геометрическая и волновая оптика

### 4.2 Квантовая оптика

## 5 Квантовая и ядерная физика

### 5.1 Элементы физики атома и ядра

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-11, ОК-7.

Рогова И.Н. Практикум по решению задач для аудиторной и самостоятельной работы студентов очного и заочного отделения специальности «Пожарная безопасность. Оптика. Квантовая и ядерная физика. (на правах рукописи)

Форма отчетности – представление преподавателю выполненных контрольных работ.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области оптики и атомной физики (для ПК-11).

- принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования (для ОК-7).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физи-

ческих величин (для ПК-11);

- самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; осуществлять самооценку, планировать свою деятельность (для ОК-7).

Владеть навыками:

- использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11);

- способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности (для ОК-7).

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если: работа выполнена полностью, в основном правильно или содержит не более одной-двух существенных ошибок или несущественные ошибки и недочеты.

- «незачтено» выставляется обучающемуся, если: работа содержит большое количество ошибок и недочеты.

Компетенции «ПК-11», «ОК-7» считается сформированными, если обучающийся получил оценку «зачтено».

### **3.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **3.4.1 Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)**

##### **Раздел 1 Механика**

##### **1.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела**

1 Механическое движение и его виды. Материальная точка, система отчёта, траектория, путь, перемещение, скорость.

2 Ускорение. Среднее и мгновенное ускорение. Нормальное, тангенциальное, полное ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движения. Скорость и перемещение в равноускоренном и равномерном движениях.

3 Кинематические характеристики вращательного движения, угловая скорость, угловое ускорение. Связь между кинематическими характеристиками вращательного и поступательного движения

4 Динамика. Инерционные системы отчёта. Сила. Масса. Законы Ньютона.

5 Импульс. Изменение импульса. Закон сохранения импульса в изолированной системе (вывод). Реактивное движение.

6 Силы тяготения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.

7 Силы упругости. Диаграмма напряжений. Закон Гука Сила трения.

8 Механическая работа. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Связь кинетической энергии и работы

9 Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии и работы. Потенциальная энергия упруго деформированного тела (вывод). Потенциальная энергия гравитационного взаимодействия.

10 Механическая энергия. Закон сохранения и превращения энергии в механике (вывод).

11 Центр масс. Движение центра масс. Момент инерции тела (в общем виде). Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела (вывод).

12 Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения (вывод).

13 Момент импульса. Закон сохранения момента импульса (вывод). Аналогия между формулами поступательного и вращательного движения.

14 Механика жидкостей. Закон Бернулли.

### 1.2 Механические колебания и волны

15 Колебательное движение. Кинематика колебательного движения: уравнение гармонических колебаний (вывод), скорость, ускорение.

16 Динамика колебательного движения. Энергия гармонических колебаний (вывод).

17 Гармонический осциллятор. Пружинный, физический (вывод уравнения) и математический маятники.

18 Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Амплитуда и частота колебаний. Логарифмический декремент затухания.

19 Вынужденные колебания. Уравнения вынужденных колебаний. Резонанс (вывод).

20 Волновой процесс. Виды волн. Характеристики волны. Уравнение волны. Стоячие волны. Пучности и узлы.

## Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика

### 1.1 Молекулярная физика

21 Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Термодинамическая система. Равновесное и неравновесное состояния. Термодинамические параметры. Опытные законы идеального газа (закон Авогадро, закон Дальтона) Физический смысл температуры

22 Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона) (вывод). Опытные газовые законы

23 Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа (вывод). Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа.

24 Распределение Максвелла по скоростям молекул. Средняя квадратичная, средняя арифметическая и наиболее вероятные скорости. Опыт Штерна.

25 Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

26 Явления переноса. Теплопроводность. Закон Фурье. Диффузия Закон Фика. Вязкость. Закон Ньютона для внутреннего трения (вывод). Коэффициент динамической вязкости.

27 Поверхностное натяжение жидкости. Коэффициент поверхностного натяжения жидкости. Капиллярные явления

28 Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы.

### 2.2 Основы термодинамики

29 Внутренняя энергия идеального газа. Распределение энергии по степеням свободы. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении объема.

30 Теплоёмкость. Удельная и молярная теплоёмкости идеального газа. Вывести формулы молярной теплоемкости при постоянном давлении и при постоянном объеме. Уравнение Майера.

31 Работа идеального газа в изопроцессах. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона (вывод). Работа при адиабатическом процессе.

32.Круговой процесс. Обратимый и необратимый процессы Тепловой двигатель. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. КПД цикла Карно (вывод).

33 Энтропия. Возрастание энтропии. 2 и 3 законы термодинамики

#### Перечень задач к экзамену

1 В сосуде вместимостью  $V=0,01\text{ м}^3$  содержится смесь двух газов массами  $m_1$  и  $m_2$  при температуре  $T=400\text{ К}$  (кислород  $m_1=20\text{ г}$ , азот  $m_2=3\text{ г}$ ). Определить давление  $p$ , концентрацию  $n$  и плотность  $\rho$  смеси газов.

2 Зависимость пройденного телом пути от времени описывается уравнением  $S=A+Bt+Ct^2+Dt^3$ , где  $B=2\text{ м/с}$ ,  $C=0,14\text{ м/с}^2$ ,  $D=0,1\text{ м/с}^3$ . Определить скорость, ускорение тела в момент времени  $t=2\text{ с}$ .

3 Маховик, момент инерции которого равен  $J=63,6\text{ кг}\cdot\text{м}^2$ , вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega=31,4\text{ рад/с}$ . Найти тормозящий момент  $M$ , под действием которого маховик останавливается через  $t=20\text{ с}$ . Маховик считать однородным диском.

4 Азот, находящийся в состоянии 1 с параметрами  $p_1=0,2\text{ МПа}$ ,  $T_1=450\text{ К}$ ,  $V_1=2\text{ л}$ , изотермически перевели в состояние 2 с объемом  $V_2=6\text{ л}$ . Затем адиабатно объем газа был увеличен до  $V_3=9\text{ л}$ . Определить термодинамические параметры каждого из состояний.

5 Зависимость пройденного телом пути  $S$  от времени  $t$  задается уравнением  $S=At+Bt^2+Ct^3$ , где  $A=12\text{ м/с}$ ,  $B=-3\text{ м/с}^2$ ,  $C=-4\text{ м/с}^3$ . Считая движение прямолинейным, найти в явном виде зависимость скорости и ускорения от времени; расстояние, пройденное телом, мгновенные скорость и ускорение тела через  $2\text{ с}$  после начала движения.

6 Определить, какая постоянная касательная сила приложена к ободу однородного сплошного диска радиусом  $0,5\text{ м}$  и массой  $24\text{ кг}$ , если при вращении на него действует момент сил трения  $2\text{ Н}\cdot\text{м}$ . Угловое ускорение диска постоянно и равно  $16\text{ рад/с}^2$ .

7 Точка массой  $20\text{ г}$  совершает гармонические колебания с амплитудой  $10\text{ см}$  и периодом  $5\text{ с}$  под действием некоторой периодической силы. Определить для точки максимальные скорость, ускорение и действующую силу.

8 В результате изохорного нагревания водорода массой  $1\text{ г}$  давление газа увеличилось в два раза. Определить изменение энтропии газа.

9 Пуля массой  $15\text{ г}$ , летящая с горизонтальной скоростью  $0,5\text{ км/с}$ , попадает в баллистический маятник массой  $6\text{ кг}$  и застревает в нем. Определить высоту, на которую поднимается маятник, откачнувшись после удара.

10 Две материальные точки движутся согласно уравнениям:  $x_1=A_1t+B_1t^2+C_1t^3$ ;  $x_2=A_2t+B_2t^2+C_2t^3$ , где  $A_1=4\text{ м/с}$ ,  $B_1=8\text{ м/с}^2$ ,  $C_1=-16\text{ м/с}^3$ ,  $A_2=2\text{ м/с}$ ,  $B_2=-4\text{ м/с}^2$ ,  $C_2=1\text{ м/с}^3$ . В какой момент времени ускорения этих точек будут одинаковы? Найти скорости точек в этот момент времени.

11 Тело массой  $m$  скользит по наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол  $45^\circ$ . Зависимость пройденного телом пути от времени задается уравнением  $S=Ct^2$ , где  $C=1,73 \text{ м/с}^2$ . Найти коэффициент трения тела о плоскость.

12 Два тела массами 3 и 5 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 7 и 9 м/с соответственно. Найти скорость движения тел после соударения и выделившуюся при неупругом ударе энергию.

13 Гелий, находящийся в состоянии 1 ( $p_1=3,1 \text{ МПа}$ ,  $T_1=400 \text{ К}$ ,  $V_1 = 10 \text{ л}$ ), перевели в состояние 2, адиабатно увеличив давление в два раза. Затем изотермически объем газа увеличили на 6 л. Для каждого из описанных процессов найти работу, совершенную газом.

14 Кислород, находящийся в состоянии 1 ( $p_1=23 \text{ МПа}$ ,  $T_1=450 \text{ К}$ ,  $V_1 = 20 \text{ л}$ ), перевели в состояние 2, адиабатно уменьшив объем в три раза. Затем изохорно температура газа была увеличена на 100 К. Для каждого из описанных процессов найти количество подведенной к газу теплоты.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области механики, молекулярной физики и термодинамики (для ПК-11).

- особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами (для ОПК-3);

- принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования (для ОК-7).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11);

- работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ПК-11);

- строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы (для ОПК-3);

- самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; осуществлять самооценку, планировать свою деятельность (для ОК-7).

Владеть навыками:

- использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11);

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ПК-11);

- делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом (для ОПК-3);

- способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности (для ОК-7).

### 3.4.2 Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

#### 2 Электродинамика

##### 3.1 Электростатика

1 Электризация тел. Элементарный электрический заряд. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.

2 Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля, точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Силовая линия. Поток вектора напряженности электростатического поля.

3 Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение. Диполь. Поле диполя.

4 Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Циркуляция вектора напряженности по замкнутому контуру.

5 Потенциальная энергия взаимодействия электрических зарядов. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля.

**6 Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества. Индукция электростатического поля (электрическое смещение).**

7 Проводники в электрическом поле. Электроёмкость проводников. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора

8 Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля.

##### 3.2 Постоянный ток

9 Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Ток в металлах. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление. Соединение сопротивлений. Закон Ома в дифференциальной форме

10 Источники тока. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи.

11 Разветвление цепи. Правила Кирхгофа.

12 Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной форме.

13 Контактные явления в металлах. Законы Вольта. Термоэлектрические явления.

14 Элементы квантовой теории твердого тела. Понятие о зонной теории. Металлы, полупроводники, диэлектрики в зонной теории.

15 Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников



16 Контактные явления в полупроводниках. P-n-переход. Полупроводниковый диод. Транзистор.

### 3.3 Электромагнетизм

17 Магнитное поле. Опыт Эрстеда. Магнитные линии. Индукция и напряженность магнитного поля. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током

18 Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение. Принцип суперпозиции.

19 Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле

20 Эффект Холла (вывод)

21 Магнетики. Взаимодействие магнитного поля с веществом. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики

22 Поток индукции магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

23 Природа ЭДС индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Гипотеза Максвелла о вихревом электрическом поле.

24 Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.

25 Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Плотность энергии магнитного поля

26 Устройство и принцип действия трансформатора. Токи Фуко.

### 3.4 Электромагнитные колебания и волны

27 Идеальный колебательный контур. Превращение энергии в контуре Формула Томсона. Уравнение незатухающих колебаний в контуре.

28 Затухающие электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Декремент затухания. Логарифмический декремент затухания.

29 Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.

30 Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области электричества и магнетизма (для ПК-11).

- особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами (для ОПК-3);

- принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования (для ОК-7).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и

эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11);

- работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ПК-11);

- строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы (для ОПК-3);

- самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; осуществлять самооценку, планировать свою деятельность (для ОК-7).

Владеть навыками:

- использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11);

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ПК-11);

- делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом (для ОПК-3);

- способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности (для ОК-7).

### 3.4.3 Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

#### 4 Оптика

##### 4.1 Геометрическая и волновая оптика

1 Законы геометрической оптики: прямолинейного распространения света, отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение света. Линзы. Построение изображений в линзах. Оптическая сила

2 Фотометрические характеристики и их единицы измерения

3 Интерференция света. Условия и методы ее наблюдения. Условия максимума и минимума интерференции (вывод).

4 Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников (вывод)

5 Применение интерференции: «просветление оптики», интерферометр Майкельсона, Линника. Дисперсия света

6 Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Теория зон Френеля. Условия максимума и минимума дифракции. Дифракция на отверстиях и диске.

7 Дифракционная решетка. Период решетки. Полная дифракционная картина при дифракции на двух щелях.

8 Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов (вывод).

9 Поляризация света. Естественный, частичнополяризованный, плоскополяризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Угол Брюстера. Доказать, что отраженный и преломленный лучи перпендикулярны (вывод)

10 Двойное лучепреломление. Анизотропия. Объяснить причину его появления.

11 Искусственная анизотропия. Оптически активные вещества. Угол поворота плоскости поляризации. Поляриметры.

#### 4.2 Квантовая оптика

13 Тепловое излучение. Энергетическая светимость тела, Излучательная способность (спектральная плотность энергетической светимости), полная поглотительная способность, спектральная поглотительная способность. Абсолютно черное тело )модель). Серое тело

14 Закон Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Зависимость излучательной способности абсолютно черного тела от длины волны (частоты).

15 Формула Рэлея-Джинса. «Ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка, формула Планка. Вывод формулы Рэлея-Джинса из формулы Планка. Пирометры

16 Фотоэффект. Виды фотоэффекта. опыты Столетова. Вольтамперная характеристика внешнего фотоэффекта.

17 Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Вакуумный фотоэлемент.

#### 5 Квантовая и ядерная физика

##### 5.1 Элементы физики атома и ядра

18 Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения и вещества.

19 Строение атома по Резерфорду, его недостатки с точки зрения электродинамики. Линейчатый спектр водорода. Обобщенная формула Бальмера.

20 Теория атома водорода по Бору. Постулаты Бора. опыты Франка-Герца.

21 Спектр атома водорода по Бору (выводы): радиус стационарных орбит, полная энергия электрона.

22 Излучение и поглощение света атомами. Диаграмма энергетических уровней водорода. Постоянная Ридберга (вывод)

23 Строение ядра атома. Размер, состав, заряд ядра. Массовое, зарядовое число. Изотопы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер. Удельная энергия связи и ее зависимость от массового числа.

24 Радиоактивность и её виды.  $\alpha$ -,  $\beta$ -распады. Правила смещения. Закон сохранения массового и зарядового числа. Пути получения ядерной энергии.

25 Закон радиоактивного распада, период полураспада, среднее время жизни радиоактивного изотопа (вывод). Активность, взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.

#### Перечень задач к экзамену

1 По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводникам в вакууме, расстояние между которыми  $d=15$  см, текут токи  $I_1=70$  А и  $I_2=50$  А в одном направлении. Определите магнитную индукцию  $B$  в точке, удаленной на  $r_1=10$ см от первого и  $r_2=20$ см от второго проводников.

2 По двум параллельным прямым проводникам длиной  $l = 2$  м каждый, находящимся в вакууме на расстоянии  $d = 10$  см друг от друга, в противоположных направлениях текут токи  $I_1 = 50$  А и  $I_2 = 100$  А. Определите силу взаимодействия токов.

3 Электрон, прошедший ускоряющую разность потенциалов  $U = 1$  кВ, влетает в однородное магнитное поле с индукцией  $B = 3$  мТл перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определите: 1) силу, действующую на электрон; 2) радиус окружности, по которой электрон движется; 3) период обращения электрона.

4 Используя закон Био-Савара-Лапласа, определите в вакууме магнитную индукцию  $B$  поля в центре кругового проводника радиусом  $R = 10$  см, если сила тока  $I$  в проводнике равна 5 А.

5 В соленоиде длиной  $l = 50$  см и диаметром  $d = 6$  см сила тока равномерно увеличивается на 0,3 А за одну секунду. Определите число витков соленоида, если сила индукционного тока в кольце радиусом 3,1 см из медной проволоки ( $\rho = 17$  нОм·м) надетом на катушку,  $I_k = 0,3$  А.

6 В однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,2$  Тл равномерно вращается катушка, содержащая  $N = 600$  витков, с частотой  $n = 6$  с<sup>-1</sup>. Площадь  $S$  поперечного сечения катушки 100 см<sup>2</sup>. Ось вращения перпендикулярна оси катушки и направлению магнитного поля. Определите максимальную ЭДС индукции вращающейся катушки.

7 В однородном магнитном поле подвижная сторона (ее длина  $l = 20$  см) прямоугольной рамки перемещается перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью  $v = 5$  м/с. Определите индукцию  $B$  магнитного поля, если возникающая в рамке ЭДС индукции  $\varepsilon_1 = 0,2$  В.

8 Расстояние между двумя точечными зарядами  $q_1 = 1$  мкКл и  $q_2 = -1$  мкКл равно 10 см. Определить силу, действующую на точечный заряд  $q = 0,1$  мкКл, удаленный на расстояние  $r_1 = 6$  см от первого и  $r_2 = 8$  см от второго зарядов.

9 Два одинаковых, заряженных шарика, один с отрицательным зарядом  $-1,5$  мкКл, другой с положительным 25 мкКл приводят в соприкосновение и вновь разводят на расстояние 5 см. Определить заряд каждого шарика после соприкосновения и силу их взаимодействия до и после соприкосновения.

10 Два заряженных шарика на нитях одинаковой длины опускают в керосин, его  $\varepsilon = 2$ . Какова плотность шариков, если плотность керосина  $\rho = 800$  кг/м<sup>3</sup>.

11 Два точечных заряда  $q_1 = 22,5 \cdot 10^{-7}$  Кл и  $q_2 = -44 \cdot 10^{-7}$  Кл находятся на расстоянии 5 см друг от друга. Найти напряженность электростатического поля в точке, которая находится на расстоянии 3 см от первого заряда и 4 см от второго заряда.

12 Расстояние  $d$  между двумя точечными зарядами  $q_1 = 8$  нКл и  $q_2 = -5,310^{-9}$  Кл равно 40 см. Вычислить напряженность поля в точке, лежащей посередине между зарядами. Чему равна напряженность, если второй заряд будет положительным?

13 Угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора составляет 30°. Определить изменение интенсивности прошедшего через них света, если угол между главными плоскостями стал равен 45°.

14 На щель шириной 0,1 мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны  $\lambda=0,5$  мкм. Дифракционная картина наблюдается на экране, расположенном параллельно щели. Определить расстояние от щели до экрана, если ширина центрального дифракционного максимума равна 1 см.

15 Точечный заряд  $q = 8$  мкКл находится вблизи большой равномерно заряженной пластины. На него действует сила  $F=60$  мН. Чему равна поверхностная плотность заряда на пластине?

16 Температура черного тела увеличилась в два раза, в результате чего длина волны, соответствующая максимальной спектральной плотности энергетической светимости уменьшилась на 600 нм. Определить начальную и конечную температуры тела.

17 В вершинах квадрата расположены заряды  $q_1 = 0,33 \cdot 10^{-9}$  Кл,  $q_2 = -0,66 \cdot 10^{-9}$  Кл,  $q_3 = 0,99 \cdot 10^{-9}$  Кл,  $q_4 = -1,2 \cdot 10^{-9}$  Кл. Диагональ квадрата равна 20 см. Найти потенциал электрического поля в центре квадрата.

18 Положительные заряды  $Q_1 = 3$  мкКл и  $Q_2 = 0,02$  мкКл находятся в вакууме на расстоянии  $r_1 = 1,5$  м друг от друга. Определить работу  $A$ , которую надо совершить, чтобы сблизить заряды до расстояния  $r_2 = 1$  м.

19 Расстояние между пластинами плоского конденсатора  $d = 2$  см, разность потенциалов  $U = 6$  кВ. Заряд каждой пластины  $q = 10$  нКл. Вычислить энергию  $W$  поля конденсатора и силу  $F$  взаимного притяжения пластин.

20 Черное тело нагрели от температуры  $T_1 = 600$  К до  $T_2 = 2400$  К. Определить, во сколько раз: 1) увеличилась его энергетическая светимость; 2) изменилась длина волны, соответствующая максимуму спектральной плотности энергетической светимости.

21 Определить энергию ядерной реакции. Определить является реакция экзотермической или эндотермической.  ${}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$

22 Интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор и анализатор, уменьшилась в 8 раз. Пренебрегая поглощением света, определить угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора.

23 На экране наблюдается интерференционная картина в результате наложения лучей от двух когерентных источников ( $\lambda = 450$  нм). На пути одного из лучей перпендикулярно ему поместили стеклянную пластинку ( $n=1,5$ ). Определите толщину пластинки, если интерференционная картина сместится на  $m=6$  полос.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области оптики и атомной физики (для ПК-11);

- особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами (для ОПК-3);

- принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования (для ОК-7).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11);

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11);

- работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ПК-11);

- строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы (для ОПК-3);

- самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; осуществлять самооценку, планировать свою деятельность (для ОК-7).

Владеть навыками:

- использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11);

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ПК-11);

- делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом (для ОПК-3);

- способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности (для ОК-7).

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: «компетенции ОК-7, ОПК-3, ПК-11 сформированы / не сформированы».

#### **4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

##### **4.1 Критерии оценивания компетенций на этапах промежуточной аттестации (зачет), описание шкал оценивания**

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Зачтено	«Зачтено» выставляется студенту, если он: Знает, знает в большинстве случаев, знает частично: основные физические явления, законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области электричества и магнетизма (для ПК-11); особенности	Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
	<p>социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами (для ОПК-3); принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования (для ОК-7).</p> <p>Умеет, умеет в большинстве случаев, умет частично: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11); указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11); работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ПК-11); строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы (для ОПК-3); самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; осуществлять самооценку, планировать свою деятельность (для ОК-7).</p> <p>Владеет, владеет в большинстве случаев, частично навыками: использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11); правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ПК-11); делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом (для ОПК-3); способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности (для ОК-7).</p>	
Незачтено	<p>«не зачтено» выставляется студенту, если он:  Не знает: основные физические явления, законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области электричества и магнетизма (для ПК-11); особенности социальных, этнических, конфессиональных,</p>	Компетенция не сформирована

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
	<p>культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами (для ОПК-3); принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования (для ОК-7).</p> <p>Не умеет: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11); указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11); работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ПК-11); строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы (для ОПК-3); самостоятельно овладеть знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; осуществлять самооценку, планировать свою деятельность (для ОК-7).</p> <p>не владеет навыками: использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11); правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ПК-11); делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом (для ОПК-3); способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности (для ОК-7).</p>	

Оценка «зачтено» означают успешное прохождение аттестационного испытания.

#### 4.2 Критерии оценивания компетенций на этапах промежуточной аттестации (экзамен), описание шкал оценивания



Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Отлично	<p>Оценка «отлично» выставляется обучающему, если он: Знает: основные физические явления, законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области механики и молекулярной физики и термодинамики, оптики и атомной физики (для ПК-11); особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами (для ОПК-3); принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования (для ОК-7).</p> <p>Умеет: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11); указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11); работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ПК-11); строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы (для ОПК-3); самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; осуществлять самооценку, планировать свою деятельность (для ОК-7).</p> <p>Владеет: использования основных общезначимых физических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11); правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ПК-11); <i>делового общения в профессиональной среде</i>, навыками руководства коллективом (для ОПК-3); способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности (для ОК-7).</p>	Повышенный уровень
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающему, если он: знает в большинстве случаев: основные физические явления, законы, величины, назначение и	Базовый уровень

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
	<p>принципы действия важнейших физических приборов в области механики и молекулярной физики и термодинамики, оптики и атомной физики (для ПК-11); особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами (для ОПК-3); принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования (для ОК-7).</p> <p>умеет в большинстве случаев: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11); указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11); работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ПК-11); строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы (для ОПК-3); самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; осуществлять самооценку, планировать свою деятельность (для ОК-7).</p> <p>владеет в большинстве случаев: использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11); правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ПК-11); делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом (для ОПК-3); способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности (для ОК-7).</p>	
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающему, если он: знает частично: основные физические явления,	Пороговый уровень (обязательный для

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
	<p>законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в области механики и молекулярной физики и термодинамики, оптики и атомной физики (для ПК-11); особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами (для ОПК-3); принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования (для ОК-7).</p> <p>умеет частично: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11); указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11); работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ПК-11); строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы (для ОПК-3); самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; осуществлять самооценку, планировать свою деятельность (для ОК-7).</p> <p>Владеет частично навыками: использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11); правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ПК-11); делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом (для ОПК-3); способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности (для ОК-7).</p>	всех обучающихся)
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающему, если он: Не знает: основные физические явления, законы, величины, назначение и принципы действия важнейших физических приборов в	Компетенция не сформирована

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
	<p>области механики и молекулярной физики и термодинамики, оптики и атомной физики (для ПК-11); особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами (для ОПК-3); принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования (для ОК-7).</p> <p>Не умеет: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы и методы для решения конкретных вопросов пожарной безопасности (для ПК-11); указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ПК-11); работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (для ПК-11); строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы (для ОПК-3); самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; осуществлять самооценку, планировать свою деятельность (для ОК-7).</p> <p>не владеет навыками: использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ПК-11); правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ПК-11); делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом (для ОПК-3); способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности (для ОК-7).</p>	

Оценки «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания.

## **5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика» проводится в виде устных экзаменов и зачета с целью определения уровня знаний и умений и навыков.

Образовательной программой 20.05.01 «Пожарная безопасность» предусмотрено три промежуточных аттестации по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов текущей аттестации студентов.

Во время зачёта/экзамена обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать знания (умения, навыки) по дисциплине. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.