

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 27.08.2024 15:56:48

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский университет  
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника  
университета по учебной работе  
полковник внутренней службы  
А.А. Горбунов

«27» мая 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИКА**

**специальность**

**20.05.01 Пожарная безопасность**

**Уровень специалитета**

**Санкт-Петербург**

## 1 Цели и задачи дисциплины «Физика»

Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

- овладение основополагающими представлениями о фундаментальном строении материи и физических принципах, лежащих в основе современной естественнонаучной картины мира;
- овладение основными физическими категориями, понятиями и фундаментальными физическими законами;
- овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;
- выработка умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности;
- формирование навыков проведения физического эксперимента и ознакомление с современной научной аппаратурой.

В процессе освоения дисциплины «Физика» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные общекультурные компетенции (таблица 1).

### Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Физика»

Компетенции	Содержание
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-7	способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

### Задачи дисциплины «Физика»:

- изучение: основных законов физики и границ их применимости; фундаментальных физических констант; фундаментальных физических опытов и их роли в развитии науки;
- формирование представлений о пределах применимости основных физических теорий для решения современных и перспективных технологических задач.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения дисциплины «Физика», соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Физика»	Планируемые результаты освоения образовательной программы
В результате освоения дисциплины «Физика» обучающийся должен <b>демонстрировать способность и готовность</b>	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен <b>владеть</b> компетенциями
владеть основными теоретическими и экспериментальными методами физических исследований	ОК-1; ОК-7
понимать роли физических закономерностей для активной деятельности по охране окружающей среды, рациональному природопользованию, развитию и сохранению цивилизации	
планировать и проводить физические эксперименты адекватными экспериментальными методами, оценивать точность и погрешность измерений, анализировать физический смысл полученных результатов	
использовать знания основных физических теорий для решения возникающих фундаментальных и практических задач, самостоятельного приобретения знаний в области физики, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	
применять аналитические и численные методы решения физических задач с использованием языков и систем программирования, инструментальных средств компьютерного моделирования	
использовать знания о строении вещества, физических процессов в веществе, различных классов физических веществ для понимания свойств материалов и механизмов физических процессов, протекающих в природе	
понимать различие в методах исследования физических процессов и явлений на эмпирическом и теоретическом уровне, необходимость верификации теоретических выводов, анализа их области применения	

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Физика»	Планируемые результаты освоения образовательной программы
В результате освоения дисциплины «Физика» обучающийся должен <b>демонстрировать способность и готовность</b>	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен <b>владеть</b> компетенциями
уметь представлять физические утверждения, доказательства, проблемы, результаты физических исследований ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и в устной форме	
проявлять активность, умение и способность к применению новых фундаментальных результатов в области физики к созданию новых практических, в том числе технических и технологических, решений объектов	
знать физический фундамент современной техники и технологий	

### **3 Место дисциплины «Физика» в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО)**

Дисциплина «Физика» относится к базовой части дисциплин ОПОП ВО по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, уровень специалитета.

## 4 Структура и содержание дисциплины «Физика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц 324 часа.

### 4.1 Объем дисциплины «Физика» и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2	3	4	5
Общая трудоемкость дисциплины в часах	<b>324</b>	108	72	72	72
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	9	3	2	2	2
<b>Контактная работа (в виде аудиторной работы)</b>	<b>148</b>	34	40	42	30
В том числе:					
Лекции	58	14	18	16	10
Лабораторные занятия	54	4	18	18	14
Практические занятия	32	16	4	8	4
Консультация	2				2
<b>Контроль</b>					
<b>Форма контроля – зачет с оценкой</b>	+		+		
<b>Форма контроля – экзамен</b>	<b>36</b>				36
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>142</b>	74	32	30	6

### Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс	
		2	3
Общая трудоемкость дисциплины в часах	324	216	108
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	9	6	3
<b>Контактная работа (в виде аудиторной работы)</b>	<b>26</b>	10	16
В том числе:			
Лекции	8	4	4
Лабораторные занятия	6	2	4
Практические занятия	10	4	6
Консультация	2		2
<b>Контроль</b>			
<b>Форма контроля – зачет с оценкой</b>	+	+	
<b>Форма контроля – экзамен</b>	<b>9</b>		9
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>289</b>	206	83

## 4.2 Разделы дисциплины «Физика» и виды занятий

для очной формы обучения

№ п./п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий				Контроль	Самостоятельная работа	Примечание
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Консультация			
<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>2 семестр</b>									
<b>Раздел № 1 Физические основы механики</b>									
1	Кинематика движения тел	22	4					18	
2	Динамика движения тел	28	4		4			20	
3	Работа, мощность и энергия	24	4					20	
4	Механика движущейся жидкости	14	2	4				8	
5	Физические величины и их измерение	20		12				8	
<b>Итого за 2 семестр</b>		<b>108</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>4</b>			<b>74</b>	
<b>3 семестр</b>									
<b>Раздел № 2 Электричество</b>									
6	Электростатика	22	6		6			10	
7	Постоянный электрический ток	14	2		6			6	
<b>Раздел № 3 Магнетизм</b>									
8	Магнитное поле	24	8		6			10	
9	Статическое магнитное поле в веществе	12	2	4				6	
<b>Зачет с оценкой</b>							+		
<b>Итого за 3 семестр</b>		<b>72</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>18</b>			<b>32</b>	
<b>4 семестр</b>									
<b>Раздел № 4 Колебания и волны</b>									
10	Колебания	6	4					2	
11	Переменный электрический ток	12			6			6	
12	Волновые процессы	10	2		6			2	
13	Электромагнитные волны	4	2					2	
<b>Раздел № 5 Волновая оптика</b>									
14	Интерференция	10	2	4				4	
15	Дифракция	18	4	4				10	
16	Электромагнитные волны в веществе	12	2		6			4	
<b>Итого за 4 семестр</b>		<b>72</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>18</b>			<b>30</b>	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>5 семестр</b>									
<b>Раздел № 6 Основы молекулярной физики и термодинамики</b>									
17	МКТ идеального газа	8	2		6				
18	Основы термодинамики	2	2						
<b>Раздел 7 Квантовая физика</b>									
19	Тепловое излучение	8	2		6				
20	Элементы квантовой механики	6	2	4					
21	Элементы физики атомов	8			2			6	
<b>Раздел 8 Ядерная физика</b>									
22	Структура атомного ядра. Ядерные реакции	2	2						
<b>Консультация</b>		2				2			
<b>Экзамен</b>		36					36		
<b>Итого за 5 семестр</b>		<b>72</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>324</b>	<b>58</b>	<b>32</b>	<b>54</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>142</b>	

### Заочная форма

№ п./п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий				Контроль	Самостоятельная работа	Примечание
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Консультация			
1	2	3	4	5	6	7			
<b>1 курс</b>									
<b>Раздел № 1 Физические основы механики</b>									
1	Кинематика движения тел	10	2		2			30	
2	Динамика движения тел	12						22	
3	Работа, мощность и энергия	12						22	
4	Механика движущейся жидкости	12						22	
5	Физические величины и их измерение	12						22	
<b>Раздел № 2 Электричество</b>									
6	Электростатика	14	2					22	
7	Постоянный электрический ток	6						22	
<b>Раздел № 3 Магнетизм</b>									
8	Магнитное поле	6						22	

1	2	3	4	5	6	7			
9	Статическое магнитное поле в веществе	6		4				22	
Зачет с оценкой							+		
<b>Итого за 1 курс</b>		<b>216</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>206</b>	
<b>2 курс</b>									
<b>Раздел № 4 Колебания и волны</b>									
10	Колебания	12	2	2				8	
11	Переменный электрический ток	12		4				8	
12	Волновые процессы	6						6	
13	Электромагнитные волны	6						6	
<b>Раздел № 5 Волновая оптика</b>									
14	Интерференция	13	2		4			7	
15	Дифракция	6						6	
16	Электромагнитные волны в веществе	6						6	
<b>Раздел № 6 Основы молекулярной физики и термодинамики</b>									
17	МКТ идеального газа	6						6	
18	Основы термодинамики	6						6	
<b>Раздел 7 Квантовая физика</b>									
19	Тепловое излучение	6						6	
20	Элементы квантовой механики	6						6	
21	Элементы физики атомов	6						6	
<b>Раздел 8 Ядерная физика</b>									
22	Структура атомного ядра. Ядерные реакции	6						6	
<b>Консультация</b>		<b>2</b>				<b>2</b>			
<b>Экзамен</b>		<b>9</b>					<b>9</b>		
<b>Итого за 2 курс</b>		<b>108</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>83</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>324</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>289</b>	

### 4.3 Содержание дисциплины «Физика»

#### Раздел № 1 Физические основы механики

##### Тема 1. Кинематика движения тел

**Лекция.** Материальная точка, абсолютно твёрдое тело, сплошная среда.

Кинематическое описание движения. Элементы векторной алгебры.

Прямолинейное движение точки. Движение точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение при криволинейном движении.

Классическая механика. Понятие состояния в классической механике.

Обобщенные координаты и число степеней свободы. Число степеней свободы абсолютно твердого тела.

Релятивистская механика, принцип относительности.

**Самостоятельная работа.** Релятивистская механика, принцип относительности.

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1];  
дополнительная [7].

## **Тема 2. Динамика движения тел**

**Лекция.** Основная задача динамики. Уравнения движения. Масса и импульс.

Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона, как уравнение движения. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Момент силы, момент импульса, момент инерции. Теорема Штейнера. Кинематика и динамика твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.

**Лабораторная работа.** Определение характеристик движения тела вокруг неподвижной оси.

**Самостоятельная работа.** Неинерциальные системы отсчета.

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1];  
дополнительная [1,7].

## **Тема 3. Работа, мощность и энергия**

**Лекция.** Работа и кинетическая энергия. Мощность. Силовое поле.

Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Исследование взаимодействия тел при соударениях.

**Самостоятельная работа.** Применение законов сохранения энергии и импульса в механических системах.

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1];  
дополнительная [1,7].

## **Тема 4. Механика движущейся жидкости**

**Лекция.** Давление в жидкости и газе. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. Вязкость.

**Практическое занятие.** Турбулентный и ламинарный режимы течения жидкости.

**Самостоятельная работа.** Движение тел в жидкостях и газах.

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1];  
дополнительная [1,7].

## **Тема 5. Физические величины и их измерение**

Основные термины и определения. Методы и виды измерений. Погрешность, точность, классификация погрешностей измерений.

**Практические занятия.** Определение погрешностей при измерениях.

**Самостоятельная работа.** Средства измерения: классы точности, классификация, их поверка и проверка.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1].

## **Раздел № 2 Электричество**

### **Тема 6. Электростатика**

**Лекция.** Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Работа электрических сил. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Материальные уравнения. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

**Лабораторная работа.** Электронный осциллограф. Электростатическое поле.

**Самостоятельная работа.** Электростатика и электродинамика.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2-3];

дополнительная [2,7].

### **Тема 7. Постоянный электрический ток**

**Лекция.** Условие существования тока. Законы Ома и Джоуля и Ленца. Сторонние силы. Э.Д.С. гальванического элемента. Правила Кирхгофа. Электрический ток в металлах. Классическая теория электропроводности металлов. Квазистационарные токи.

**Лабораторная работа.** Расчет сложных электрических цепей по правилам Кирхгофа. Процессы зарядки и разрядки конденсатора.

**Самостоятельная работа.** Сверхпроводимость. Термоэлектрические явления. Электрический ток в газах и жидкостях.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [2, 3,7].

## **Раздел № 3 Магнетизм**

### **Тема 8. Магнитное поле**

**Лекция.** Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Проводник с током в магнитном поле. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Энергия магнитного поля.

**Лабораторная работа.** Магнитное поле соленоида. Электромагнитная индукция.

**Самостоятельная работа.** Самоиндукция. Взаимоиндукция.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [3, 4, 7].

### **Тема 9. Статическое магнитное поле в веществе**

**Лекция.** Молекулярные токи. Намагниченность. Типы магнетиков. Ферромагнетизм. Техническая кривая намагничивания. Исследование петли гистерезиса ферромагнитных материалов.

**Самостоятельная работа.** Ферриты.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [2, 4, 7].

## **Раздел № 4 Колебания и волны**

### **Тема 10. Колебания**

**Лекция.** Гармонический осциллятор. Амплитуда, круговая частота, фаза гармонического осциллятора. Сложение колебаний. Векторная диаграмма. Примеры гармонических осцилляторов. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания осциллятора под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза при вынужденных колебаниях. Вынужденные колебания в электрических цепях.

**Самостоятельная работа.** Резонансные кривые. Ангармонический осциллятор.

**Рекомендуемая литература:**

основная [3];

дополнительная [7].

### **Тема 11. Переменный электрический ток**

Получение и основные параметры. Виды сопротивлений в цепях переменного тока.

**Лабораторная работа.** Затухающие колебания.

**Самостоятельная работа.** Диаграмма токов и напряжений в цепях переменного тока.

**Рекомендуемая литература:**

основная [3];

дополнительная [5, 7].

### **Тема 12. Волновые процессы**

**Лекция.** Волны. Кинематика волновых процессов. Волновое уравнение. Плоская синусоидальная монохроматическая волна. Интерференция и дифракция волн.

**Лабораторная работа.** Определение скорости звука в воздухе.

**Самостоятельная работа.** Бегущие и стоячие волны.

**Рекомендуемая литература:**

основная [3];

дополнительная [7].

### **Тема 13. Электромагнитные волны**

**Лекция.** Уравнения Максвелла. Принцип относительности в электродинамике. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Скорость распространения электромагнитных возмущений. Плоская электромагнитная волна. Поляризация волн.

**Самостоятельная работа.** Шкала электромагнитных волн.

**Рекомендуемая литература:**

основная [3];

дополнительная [7].

## **Раздел № 5 Волновая оптика**

### **Тема 14. Интерференция**

**Лекция.** Развитие представлений о природе света. Временная и пространственная когерентность световых волн. Интерференционная картина от двух когерентных источников света. Опыт Юнга. Интерферометры и их практическое использование. Интерференция в тонких пленках

**Практическое занятие.** Интерференция света.

**Самостоятельная работа.** Просветление оптики. Жидкокристаллические индикаторы температуры.

**Рекомендуемая литература:**

основная [3];

дополнительная [7].

### **Тема 15. Дифракция**

**Лекция.** Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на прямоугольной щели. Дифракционная решетка. Формула Вульфа-Брэгга. Разрешающая способность оптических приборов.

**Практическое занятие.** Дифракция света.

**Самостоятельная работа.** Понятие о голографическом методе регистрации изображения.

**Рекомендуемая литература:**

основная [3];

дополнительная [6, 7].

### **Тема 16. Электромагнитные волны в веществе**

**Лекция.** Дисперсия света. Физический смысл спектрального разложения. Электронная теория дисперсии. Поглощение света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса.

**Лабораторная работа.** Поляризация света.

**Самостоятельная работа.** Вращение плоскости поляризации.

**Рекомендуемая литература:**

основная [3];

дополнительная [6, 7].

## **Раздел № 6 Основы молекулярной физики и термодинамики**

### **Тема 17. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа**

**Лекция.** Тепловое движение. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры и давления. Распределение Максвелла-Больцмана для идеального одноатомного газа. Распределение Максвелла по скоростям.

**Лабораторная работа.** Распределение Больцмана по энергиям.

**Самостоятельная работа.** Барометрическая формула. Среднее число столкновений и длина свободного пробега.

**Рекомендуемая литература:**

дополнительная [7].

### **Тема 18. Основы термодинамики**

**Лекция.** Статистическая физика и термодинамика. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплоемкость. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный и политропический процесс. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Основы МКТ и термодинамики.

**Самостоятельная работа.** Термодинамические функции состояния.

**Рекомендуемая литература:**

дополнительная [7].

## **Раздел 7 Квантовая физика**

### **Тема 19. Тепловое излучение**

**Лекция.** Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Гипотеза квантов энергии. Формула Планка. Тепловые источники света.

**Лабораторная работа.** Основы современной физики.

**Самостоятельная работа.** Оптическая пирометрия.

**Рекомендуемая литература:**

дополнительная [7].

## **Тема 20. Элементы квантовой механики**

**Лекция.** Энергия и импульс фотона. Давление света. Виды фотоэффекта. Внешний фотоэффект и его законы. Элементарная теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Применение фотоэффекта. Эффект Комптона.

Теория атома водорода по Бору. Гипотеза де Бройля и корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей для физических величин. Операторы в квантовой механике. Уравнение Шредингера. Статистическое толкование волновой функции. Принцип суперпозиции состояний.

**Практическое занятие.** Основы современной физики.

**Самостоятельная работа.** Принцип причинности в квантовой механике.

**Рекомендуемая литература:**

дополнительная [7].

## **Тема 21. Элементы физики атомов**

Атом водорода. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Квантовые состояния. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Классическая и квантовые статистики.

**Лабораторная работа.** Основы современной физики.

**Самостоятельная работа.** Периодическая система элементов Менделеева. Понятие об энергетических уровнях атомов и молекул.

**Рекомендуемая литература:**

дополнительная [7].

## **Раздел 8 Ядерная физика**

### **Тема 22. Структура атомного ядра. Ядерные реакции**

**Лекция.** Заряд, размер и состав атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Момент импульса ядра и его магнитный момент. Взаимодействие нуклонов и понятие о свойствах и природе ядерных сил. Энергия связи и дефект массы.

Ядерные реакции. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Физические основы работы ядерного реактора. Термоядерные реакции. Управляемый термоядерный синтез.

**Самостоятельная работа.** Модель ядра

**Рекомендуемая литература:**

дополнительная [7].

## **5 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Физика»**

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Лабораторные и практические занятия. Цели лабораторных и практических занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой.
- главным содержанием этого вида занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности

Консультация. Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся в оказании им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся. Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## **6 Оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика»**

Оценочные средства дисциплины «Физика» включают в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.
2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

## **6.1 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины**

### **Примерный перечень вопросов для зачета с оценкой**

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля.
3. Принцип суперпозиции электрических полей.
4. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и ее применение к простейшим задачам.
5. Циркуляция вектора напряженности электрического поля.
6. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность диэлектриков и напряженность поля в диэлектрике.
7. Проводники в электрическом поле.
8. Энергия системы зарядов.
9. Электрическая емкость. Конденсаторы.
10. Энергия заряженного конденсатора.
11. Объемная плотность энергии электрического поля.
12. Электрический ток. Сила и плотность тока.
13. Закон Ома. Сопротивление проводников.
14. Элементарная классическая теория электропроводности металлов.
15. Вывод основных законов электрического тока.
16. Работа и мощность тока. Закон Джоуля и Ленца.
17. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
18. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
19. Мощность в цепи постоянного тока.
20. Работа выхода электрона. Термоэлектронная эмиссия.
21. Ток в газах. Типы газового разряда.
23. Магнитное поле и его характеристики.
24. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля.
25. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
26. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд.
27. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
28. Эффект Холла.
29. Циркуляция вектора магнитной индукции.
30. Магнитное поле соленоида и тороида.
31. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
32. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии.
33. Вращение рамки с током в магнитном поле.
34. Индуктивность контура. Самоиндукция.

35. Экстратоки замыкания и размыкания.
36. Взаимная индукция. Трансформаторы.
37. Энергия магнитного поля.
38. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа - и парамагнетики.
39. Намагниченность. Магнитное поле в веществе.
40. Ферромагнетики и их свойства. Петля гистерезиса.
41. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.

### **Примерный перечень вопросов для экзамена**

1. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
2. Распределение Максвелла по скоростям.
3. Распределение Больцмана по энергиям.
4. Длина свободного пробега.
5. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
6. Первое начало термодинамики.
7. Работа газа.
8. Теплоемкость.
9. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
10. Адиабатный и политропический процесс.
11. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его К.П.Д. для идеального газа.
12. Уравнения Ван-дер-Ваальса.
13. Экспериментальные законы излучения абсолютно черного тела.
14. Закон Стефана-Больцмана.
15. Закон Кирхгофа.
16. Законы Вина.
17. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Формула Планка.
18. Фотоэффект и его законы.
19. Давление света. Опыт Лебедева.
20. Эффект Комптона. Комptonовская длина волны.
21. Понятие о фотонах — квантах электромагнитного поля. Их характеристики.
22. Теория строения атома. Модель Томсона.
23. Планетарная модель атома Бора — Резерфорда.
24. Постулаты Бора. Зависимость радиуса орбиты от главного квантового числа.
25. Теория Бора. Зависимость полной энергии от главного квантового числа.
26. Длина волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм
27. Волновая функция в квантовой механике и ее статистическое толкование.
28. Волновая функция и опыт Юнга с электронами.

29. Частица в бесконечно глубокой потенциальной яме. Постановка задачи. Уравнение Шредингера.

30. Частица в бесконечно глубокой потенциальной яме. Волновая функция.

31. Частица в бесконечно глубокой потенциальной яме. Квантование энергии.

32. Нерелятивистская теория атома водорода в квантовой механике.

33. Строение ядра атома. Протоны и нейтроны.

34. Энергия связи в ядре. Ее зависимость от атомного номера.

35. Строение ядра атома. Ядерные силы.

36. Две возможности получения энергии при распаде ядер.

37. Естественная радиоактивность.

38. Ядерные реакции.

39. Закон радиоактивного распада.

40. Альфа-, бета- распад. Гамма-излучение.

41. Законы сохранения при ядерных реакциях.

42. Физические основы ядерного реактора.

## 6.2 Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся

### Промежуточная аттестация: экзамен/зачет с оценкой

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>	<p><i>Оценка «2»</i> неудовлетворительно</p>
Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>	<p><i>Оценка «3»</i> Удовлетворительно</p>
Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа,</li> </ul>	<p><i>Оценка «4»</i> Хорошо</p>

<b>Достигнутые результаты освоения дисциплины</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Шкала оценив.</b>
положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала.	исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.	
Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;</li> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>– продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;</li> <li>– допущены одна – две неточности.</li> </ul>	<i>Оценка «5» Отлично</i>

## 7 Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Физика»

### *Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины*

#### **а) Основная литература:**

1. Скребов В. Н. Курс общей физики: учебное пособие: [гриф МЧС, гриф Мин. обр]. Т. 1. Механика / В. Н. Скребов, А. И. Трубилко; под общ. ред. В. С. Артамонов; МЧС России. - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2015. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?90&type=card&cid=ALSFR-c5922e45-87ac-43a8-9f8e-e5c5511c0ab5>

2. Скребов В. Н. Курс общей физики: учебное пособие: [гриф МЧС, гриф Мин. обр]. Т. 2. Электричество и магнетизм / В. Н. Скребов, А. И. Трубилко ; под общ. ред., В. С. Артамонов; МЧС России. - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2011. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?97&type=card&cid=ALSFR-d90bebc-b943-42f0-968a-6525caf6abf5>

3. Скребов В. Н. Курс общей физики: учебное пособие : [гриф Мин. обр]. Т. 3. Колебания и волны. Оптика / В. Н. Скребов, А. И. Трубилко; под общ. ред., В. С. Артамонов; МЧС России. - СПб. : СПбУ ГПС МЧС России, 2015. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?100&type=card&cid=ALSFR-f5cc5533-fb53-4f9a-9113-54e604f815ae>

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Данилов И.Л., Егорова Н.И., Некрасов А.С., Трубилко А.И. Физика. Механика. Руководство к лабораторно-практическим занятиям.— СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2017. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?12&type=card&cid=ALSFR-e6299cad-9f5a-4475-9480-bb86a9a2add6&remote=false>

2. Макарова Т.А., Медведева Л.В., Трубилко А.И. Физика. Физические основы механики. Учебное пособие для самостоятельной работы и самоконтроля знаний обучающихся.— СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2017. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?18&type=card&cid=ALSFR-15939a16-c937-4f97-8f99-14e7cdd199fd&remote=false>

3. Данилов И.Л., Медведева Л.В., Чумаченко А.А. Физика. Электричество. Руководство к лабораторно-практическим занятиям.— СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2014. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?14&type=card&cid=ALSFR-6582d806-8939-4585-855a-97e181ebac68&remote=false>

4. Данилов И.Л., Медведева Л.В., Некрасов А.С. Физика. Магнетизм. Руководство к лабораторно-практическим занятиям.— СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2015. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?10&type=card&cid=ALSFR-d9228c35-d033-4e7c-8753-2fbc12a49f18&remote=false>

5. Данилов И.Л., Карташова А.П., Минкин Д.А., Трубилко А.И. Физика. Колебания и волны. Руководство к лабораторно-практическим занятиям.— Спб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2015. *Режим доступа:* <http://elib.igps.ru/?8&type=card&cid=ALSFR-0fc6b7f8-7092-47f6-ba0f-98a296c85383&remote=false>

6. Данилов И.Л., Егорова Н.И., Карташова А.П., Трубилко А.И. Физика. Волновая оптика. Руководство к лабораторно-практическим занятиям.— Спб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2016. *Режим доступа:* <http://elib.igps.ru/?6&type=card&cid=ALSFR-3f301819-0f70-4b1f-ae8b-f9b239fb00d8&remote=false>

7. Трофимова Т. И. Курс физики: учебное пособие : [гриф Мин. обр.] / Т. И. Трофимова. - 17-е изд., стер. - М. : Академия, 2008

### *Программное обеспечение, в том числе лицензионное:*

1. Microsoft Windows Professional, Russian – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-ВЕ8-834;

2. Microsoft Office Standard (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) – Пакет офисных приложений [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-D86-664;

3. Adobe Acrobat Reader DC – Приложение для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF [Бесплатная]; ПО-F63-948.

4. Автоматизация изучения законов и характеристик теплового излучения на основе построения функции Кирхгофа – Моделирование функции Кирхгофа на основе формулы Планка с вариативностью заданий по значению температуры излучающего тела [Бесплатная]; ПО-AFD-928;

5. Автоматизация изучения законов постоянного тока на примере моста Уинстона – Изучение законов постоянного тока на примере виртуального моста Уинстона для определения неизвестных электрических сопротивлений и удельных сопротивлений материалов [Бесплатная]; ПО-4E8-419;

6. Автоматизация изучения характеристик молекул и газов на основе классической статистики Максвелла-Больцмана – Моделирование распределения Максвелла для молекул идеального газа по модулю скорости и барометрической формулы с вариативностью заданий по роду газа и параметрам состояния [Бесплатная]; ПО-544-433;

7. Автоматизация изучения явлений волновой оптики на примере дифракции на дифракционной решётке – Моделирование эксперимента по дифракции света на дифракционной решётке с вариативностью заданий по длинам волн монохроматического света [Бесплатная]; ПО-С3А-797;

8. Автоматизация изучения явлений волновой оптики на примере дифракции на щели – Моделирование эксперимента по дифракции света на узкой щели с вариативностью заданий по длине волны монохроматического света и расстоянию от щели до экрана [Бесплатная]; ПО-F81-277;

9. Автоматизация изучения явлений волновой оптики на примере интерференции в виде колец Ньютона – Моделирование эксперимента по интерференции света в тонкой плёнке в виде колец Ньютона с вариативностью заданий по длине волны монохроматического света и радиусу кривизны линзы [Бесплатная]; ПО-47F-196;

10. Универсальная программа тестирования знаний – Универсальная оболочка для тестирования знаний обучающихся по дисциплине [Бесплатная]; ПО-2B4-657.

### ***Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:***

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – **Режим доступа:** <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации;

2. справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – **Режим доступа:** <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ;

3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – **Режим доступа:** <http://www.garant.ru/>, свободный доступ;

### ***Материально-техническое обеспечение дисциплины***

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий и промежуточной аттестации оснащенные (компьютером, мультимедийный проектором, экраном).

– помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

– для проведения лабораторных работ используется лаборатория «Физики».

**Авторы:** доктор педагогических наук, профессор Медведева Людмила Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент Трубилко Андрей Игоревич