

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:

286e49ee1471d400cc1545539d51ed7bbf0e9cc7

**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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКА**

**Направление подготовки
27.03.03 Системный анализ и управление**

уровень бакалавриата

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины «Физика»

Цель освоения дисциплины «Физика» является формирование целостного мировоззрения и развитие системно-эволюционного стиля мышления, системы физических знаний как фундаментальной базы инженерной подготовки, навыков по грамотному применению положений фундаментальной физики в процессе научного анализа проблемных ситуаций, которые инженер должен разрешать при создании новой техники и новых технологий.

В процессе освоения дисциплины «Физика» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные компетенции.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Физика»

Компетенции	Содержание
ОК-5	способность к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1	готовность применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук
ОПК-3	способность представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-6	способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок
ПК-1	способность принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

Задачи дисциплины «Физика»:

- изучение: основных законов физики и границ их применимости; фундаментальных физических констант; фундаментальных физических опытов и их роли в развитии науки;
- изучение основных понятий, методов и теорем фундаментальных разделов физики, формирование и развитие способности к самоорганизации и самообразованию;
- формирование физического мышления, представления о современной научной картине мира на основе знаний основных положений, законов и методов физики;

- формирование умений научно анализировать проблемы, процессы и явления в области физики, умение использовать на практике базовые знания и методы физических исследований;
- формирование умений проводить физические эксперименты адекватными экспериментальными методами, оценивать точность и погрешность измерений, анализировать физический смысл полученных результатов
- формирование представлений о пределах применимости основных физических теорий для решения современных и перспективных технологических задач.

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Физика»	Планируемые результаты освоения образовательной программы
В результате освоения дисциплины «Физика» обучающийся должен демонстрировать способность и готовность	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен владеть компетенциями
обладать математической и естественнонаучной культурой, в том числе в области физики, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры	ОК-5
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	
приобретать новые знания в области физики, в том числе с использованием современных образовательных и информационных технологий	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-6
применять знания о физических объектах и явлениях на практике, в том числе выдвигать гипотезы, составлять теоретические модели, проводить анализ границ их применимости	
понимать различие в методах исследования физических процессов и явлений на эмпирическом и теоретическом уровне, необходимость верификации теоретических выводов, анализа их области применения	
В области научно-исследовательской деятельности:	
научно анализировать проблемы, процессы и явления в области физики, умение использовать на практике базовые знания и методы физических исследований	ПК-1
планировать и проводить физические эксперименты адекватными экспериментальными методами, оценивать точность и погрешность измерений, анализировать физический смысл полученных результатов	
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	

3. Место дисциплины «Физика» в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к базовой части дисциплин основной профессиональной образовательной программы по направлению 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриата).

4. Структура и содержание дисциплины «Физика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

4.1 Объем дисциплины «Физика» и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2	3	4	5
Общая трудоемкость дисциплины в часах	360	72	108	72	108
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	10	2	3	2	3
Контактная работа (в виде аудиторной работы)	164	36	54	36	38
Лекции	56	12	14	14	16
Практические занятия	74	24	28	22	
Лабораторные работы	32		12		20
Консультация	2				2
Самостоятельная работа	160	36	54	36	34
Форма контроля - зачет		+		+	
Форма контроля - экзамен	36				36

4.2 Разделы и темы дисциплины «Физика» и виды занятий

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Самостоятельная Работа	Контроль	Примечание
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 семестр								
1	Кинематика движения тел	8	4			4		
2	Динамика движения тел	12	4		4	4		

3	Работа, мощность и энергия	14	2			12		
4	Механика движущейся жидкости	14	2		4	8		
5	Измерения физических величин	24			16	8		
Зачет							+	
Итого во 2 семестре		72	12		24	36		
3 семестр								
6	Электростатика	30	6	12		12		
7	Постоянный электрический ток	24	2		12	10		
8	Магнитное поле	32	4		8	20		
9	Статическое магнитное поле в веществе	22	2		8	12		
Итого в 3 семестре		108	14	12	28	54		
4 семестр								
10	Колебания	6	4			2		
11	Переменный электрический ток	8			6	2		
12	Волновые процессы	6	2			4		
13	Электромагнитные волны	4	2			2		
14	Интерференция	12	2			10		
15	Дифракция	18	2		6	10		
16	Электромагнитные волны в веществе	18	2		10	6		
Зачет							+	
Итого в 4 семестре		72	14		22	36		
5 семестр								
17	МКТ идеального газа	14	2	4		8		
18	Основы термодинамики	14	2	4		8		
19	Тепловое излучение	12	2	4		6		
20	Элементы квантовой механики	14	4	4		6		
21	Элементы физики атомов	12	4	4		4		
22	Структура атомного ядра. Ядерные реакции	4	2			2		
Консультация		2						
Экзамен		36					36	
Итого в 5 семестре		108	16	20		34		

Итого по дисциплине	360	56	106		160		

4.3 Содержание дисциплины «Физика»

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 [1].

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.

Практическое занятие. Определение характеристик движения тела вокруг неподвижной оси.

Самостоятельная работа. Неинерциальные системы отсчета.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема №3. Работа, мощность, 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].

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].

Тема №5. Измерения физических величин

Практические занятия. Основные термины и определения. Методы и виды измерений. Погрешность, точность, классификация погрешностей измерений. Определение погрешностей при измерениях.

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

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

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].

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.

Практические занятия. 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].

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.

Практические занятия. Магнитное поле соленоида. Электромагнитная индукция.

Самостоятельная работа. Самоиндукция. Взаимоиндукция.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [3,4].

Тема №9. Статическое магнитное поле в веществе

Лекция. Молекулярные токи. Намагниченность. Типы магнетиков. Ферромагнетизм. Техническая кривая намагничивания.

Практические занятия. Исследование петли гистерезиса ферромагнитных материалов.

Самостоятельная работа. Ферриты.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2,4].

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 [2].

Тема №11. Переменный электрический ток

Практические занятия. Получение и основные параметры. Виды сопротивлений в цепях переменного тока. Затухающие колебания.

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

Рекомендуемая литература:

основная [3];
дополнительная [5].

Тема №12. Волновые процессы

Лекция. Волны. Кинематика волновых процессов. Волновое уравнение. Плоская синусоидальная монохроматическая волна. Интерференция и дифракция волн. Определение скорости звука в воздухе.

Самостоятельная работа. Бегущие и стоячие волны.

Рекомендуемая литература:

основная [3];
дополнительная [3].

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 [3].

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. Интерференция света.

Самостоятельная работа. Просветление оптики. Жидкокристаллические индикаторы температуры.

Рекомендуемая литература:

основная [3];
дополнительная [4].

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].

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.

Практическое занятие. Поляризация света.

Самостоятельная работа. Вращение плоскости поляризации.

Рекомендуемая литература:

основная [3];

дополнительная [6].

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.

Лабораторное занятие. Распределение Максвелла по скоростям. Распределение Больцмана по энергиям.

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

Рекомендуемая литература:

дополнительная [6].

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.

Лабораторное занятие. Основы МКТ и термодинамики.

Самостоятельная работа. Термодинамические функции состояния.

Рекомендуемая литература:

дополнительная [6].

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.

Лабораторное занятие. Основы современной физики.

Самостоятельная работа. Оптическая пирометрия.

Рекомендуемая литература:

дополнительная [6].

Тема №20. Элементы квантовой механики

Лекции. 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.

Лабораторное занятие. Основы современной физики.

Самостоятельная работа. Принцип причинности в квантовой механике.

Рекомендуемая литература:

дополнительная [6].

Тема №21. Элементы физики атомов

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

Лабораторное занятие. Классическая и квантовые статистики.

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

Рекомендуемая литература:

основная [3];

дополнительная [6].

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 [6].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Физика»

При реализации программы дисциплины основными видами учебных занятий являются лекции, практические и лабораторные занятия.

Общими целями занятий являются:

– обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

Целями лекции являются:

– дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах темы курса;

– стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения.

Цели практического занятия:

– формирование исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты);

– экспериментальная проверка формул, методик расчёта, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик.

Цели лабораторной работы:

– углубить и закрепить знания, полученные на лекции;

– формирование практических умений работы с измерительными приборами, установками, лабораторным оборудованием;

Консультации проводятся перед экзаменом с целью обобщения пройденного материала и разъяснения наиболее трудных вопросов, возникающих у обучающихся при изучении 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 занятиям.

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

Оценочные средства дисциплины «Физика» включает 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

1. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение.
2. Линейная скорость.
3. Ускорение. Нормальная и тангенциальная составляющие полного ускорения.
4. Равномерное и равноускоренное движения.
5. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движения.
6. Угловая скорость. Связь линейной и угловой скоростей. Период и частота вращения.
7. Угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения.
8. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.
9. Масса. Сила. Второй закон Ньютона.
10. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса.
11. Центр масс и теорема о движении центра масс.
12. Уравнение движения тела переменной массы.
13. Силы трения.
14. Сила тяжести и вес.
15. Работа.
16. Кинетическая энергия.
17. Потенциальная энергия.
18. Закон сохранения механической энергии.
19. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары.
20. Момент инерции. Теорема Штейнера.
21. Кинетическая энергия вращательного движения
22. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
23. Момент импульса и закон его сохранения.
24. Законы гидростатики

25. Уравнение Бернулли
26. Вязкость. Закон Стокса.
27. Число Рейнольдса. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости и газа.
28. Виды колебаний. Свободные собственные гармонические колебания и их характеристики.
29. Гармонические колебания. Пружинный маятник.
30. Гармонические колебания. Математический маятник.
31. Гармонические колебания. Физический маятник.
32. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
33. Сложение гармонических колебаний одного направления и одной частоты. Биения.
34. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
35. Свободные затухающие колебания.
36. Вынужденные колебания. Резонанс.
37. Переменный ток. Получение и основные характеристики.
38. Конденсатор в цепи переменного тока.
39. Индуктивность в цепи переменного тока.
40. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока.
41. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.
42. Волновые процессы и их характеристики.
43. Плоские и сферические волны.
44. Электромагнитные волны и их характеристики.
45. Энергия и импульс электромагнитной волны.
46. Геометрическая оптика. Основные понятия и законы.
47. Интерференция света. Когерентные источники в оптике.
48. Интерференция света. Опыт Юнга.
49. Интерференция в плоскопараллельной пластине и тонком клине.
50. Кольца Ньютона
51. Дифракция света. Метод зон Френеля.
52. Дифракция света. Дифракция Фраунгофера на длинной щели.
53. Поляризация света. Закон Малюса
54. Поляризация света. Угол Брюстера.
55. Поляризация света. Оптическая анизотропия.
56. Электронная теория дисперсии.
57. Поглощение света. Закон Бугера.
58. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
59. Электростатическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля.
60. Принцип суперпозиции электрических полей.
61. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и ее применение к простейшим задачам.
62. Циркуляция вектора напряженности электрического поля.
63. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

64. Энергия системы зарядов.
65. Электрическая емкость. Конденсаторы.
66. Энергия заряженного конденсатора.
67. Электрический ток. Сила и плотность тока.
68. Закон Ома. Сопротивление проводников.
69. Элементарная классическая теория электропроводности металлов.
70. Работа и мощность тока. Закон Джоуля и Ленца.
71. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
72. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
73. Мощность в цепи постоянного тока.
74. Магнитное поле и его характеристики.
75. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля.
76. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
77. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд.
78. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
79. Циркуляция вектора магнитной индукции.
80. Магнитное поле соленоида и тороида.
81. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
82. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии.
83. Вращение рамки с током в магнитном поле.
84. Индуктивность контура. Самоиндукция.
85. Экстратоки замыкания и размыкания.
86. Взаимная индукция. Трансформаторы.
87. Энергия магнитного поля.
88. Намагниченность. Магнитное поле в веществе.
89. Ферромагнетики и их свойства. Петля гистерезиса.
90. 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. Комптоновская 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: зачет

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 комиссией вопросы или затрудняется с ответом.	<ul style="list-style-type: none"> – не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. 	<i>Не зачтено</i>
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"> – неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов. 	<i>Зачтено</i>

Промежуточная аттестация: экзамен

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 комиссией вопросы или затрудняется с ответом.	<ul style="list-style-type: none"> – не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. 	<i>Оценка «2» неудовлетворительно</i>
Обучающийся показывает знание основного материала в	– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но	<i>Оценка «3» Удовлетворительно</i>

Достиженные результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
<p>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.</p>	<p>показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.</p>	
<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 положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой</p>	<p>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</p>	<p><i>Оценка «4» Хорошо</i></p>
<p>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</p>	<p>– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</p>	<p><i>Оценка «5» Отлично</i></p>

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
программного материала; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой	<ul style="list-style-type: none"> – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; – допущены одна – две неточности. 	

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

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная:

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>

Дополнительная:

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>

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. Google Chrome – Браузер [Открытая]; ПО-F2С-926

5. 7-Zip – Файловый архиватор [Бесплатная]; ПО-F33-948.

6. 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-4Е8-419

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-СЗА-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-2В4-657

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. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации.

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- лекционные учебные аудитории, оснащённые компьютером, проектором и экраном;
- учебные аудитории для проведения практических занятий и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет»;
- лаборатория «Физики».

Авторы: д-р пед. наук, профессор Медведева Людмила Владимировна, канд. физ.-мат. наук, доцент Трубилко Андрей Игоревич