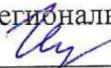


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косогорова Людмила Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.12.2022 11:03:44
Уникальный программный ключ:
4a47ce4135cc0671229e80c031ce72a914b0b6b4



Частное образовательное учреждение высшего образования
«ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ, БИЗНЕСА И ТЕХНОЛОГИЙ»

Кафедра
«Прикладная информатика и математика»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе и
региональному развитию
 Шульман М.Г.


«18» марта 2020 г

ФИЗИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Группа направлений и специальностей подготовки	09.00.00 Информатика и вычислительная техника
Направление подготовки:	09.03.03 Прикладная информатика
Профиль:	Прикладная информатика в экономике
Форма обучения	Очная(4.г.), очно-заочная(4.г.б мес.) и заочная(4.г.б мес.)

Разработал: д.ф.м.н. Крестя В.И.

№ пп	На учебный год	ОДОБРЕНО на заседании кафедры		УТВЕРЖДАЮ заведующий кафедрой	
		Протокол	Дата	Подпись	Дата
1	2019 - 2020	№ 5	«18» марта 2020 г.		«18» марта 2020 г.
2	20 - 20	№	« » 20 г.		« » 20 г.
3	20 - 20	№	« » 20 г.		« » 20 г.
4	20 - 20	№	« » 20 г.		« » 20 г.

Калуга, 2020 год

1. 1. Характеристика дисциплины по ФГОС ВО

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 922 дисциплина «Физика» входит в состав базовой части естественнонаучного блока. Данная дисциплина в соответствии с учебным планом института является обязательной для изучения.

2. Цели и задачи дисциплины

В процессе интенсивного развития научных методов, техники и технологий физика по-прежнему играет существенную роль. Нет такой области знаний, в которой можно было бы обойтись без учета основных физических законов и представлений. Самое разительное влияние физика оказала на многие отрасли практической деятельности человека. На основе экспериментальной и теоретической физики перестраиваются “старые” технологические процессы, рождаются совершенно новые отрасли промышленности, появляются радикально новые решения в самых различных отраслях техники.

В период радикальных перемен видоизменяется и основная задача образования. Вуз призван научить будущего бакалавра систематизации и структуризации знаний с целью выявления в огромном потоке информации фундаментальных закономерностей и универсальных принципов. Эту задачу и решает дисциплина “Физика”. Достаточная физическая подготовка гарантирует более глубокое усвоение любых знаний, способствует развитию способности к восприятию научных и технических сведений, с которыми приходится сталкиваться в ходе практической деятельности, позволяет творчески использовать накопленный человечеством обширный материал, представленный, в частности, в современных компьютерных сетях.

Курс физики дает будущим бакалаврам представление о физических явлениях, законах и теориях, составляющих теоретическую базу для современных и будущих наукоемких технологий. Понимание и видение физических научных основ современных технологий способствует расширению профессионального кругозора бакалавров.

Цель изучения дисциплины заключается в формировании научного мировоззрения, представления о современной картине мира, освоение основных приемов и методов познавательной деятельности, необходимых современному квалифицированному бакалавру, в какой бы области науки, техники и производства он ни работал.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. расширение и приобретение знаний по базовым темам:
 - "Механика";
 - "Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика";
 - "Электричество и магнетизм";
 - "Механические и электромагнитные колебания и волны ";
 - "Волновая и квантовая оптика";
 - "Квантовая физика, физика атома";
 - "Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц".
2. приобретение практических навыков:
 - решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих в дальнейшем решать инженерные задачи;

– усвоение правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умений оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;

– усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;

3. Требования к уровню освоения дисциплины (планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции	Декомпозиция компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности Владеть: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Знает: естественнонаучные и общинженерные законы, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ИОПК-1.2. Умеет: применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. ИОПК-1.3. Владеет: способностью применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Модуль относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата. Для изучения дисциплины, необходимы знания и умения из дисциплин, изучаемых ранее по учебному плану. Согласно учебному плану дисциплина «Физика» изучается на 1 семестре очной формы обучения, и на 3 семестре очно-заочной формы обучения и на 2 семестре заочной форме обучения.

Компетенции, знания и умения, приобретаемые студентами после изучения дисциплины будут использоваться ими в ходе осуществления профессиональной деятельности.

5. Объем дисциплины и виды учебной работы Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов (Зачетных единиц)	Семестр 1
Общая трудоемкость дисциплины	144 (4)	144 (4)
Аудиторные занятия*	54	54
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СРС)	81	81
Вид итогового контроля	Экзамен (9)	Экзамен (9)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов (Зачетных единиц)	Семестр 3
Общая трудоемкость дисциплины	144 (4)	144 (4)
Аудиторные занятия*	36	36
Лекции	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СРС)	99	99
Вид итогового контроля	Экзамен (9)	Экзамен (9)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов (Зачетных единиц)	Семестр 2
Общая трудоемкость дисциплины	144 (4)	144 (4)
Аудиторные занятия*	14	14
Лекции	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СРС)	121	121
Вид итогового контроля	Экзамен (9)	Экзамен (9)

6. Содержание и структура дисциплины

6.1 Тематическая структура дисциплины

№ ДЕ	Наименование дидактической единицы	№ п. п.	Тема	Формируемые компетенции
1	Механика	1	Кинематика поступательного и вращательного движения точки	ОПК-1
		2	Динамика поступательного движения	
		3	Динамика вращательного движения	
		4	Работа и энергия	
		5	Законы сохранения в механике	

		6	Элементы специальной теории относительности	
2	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	7	Распределение Максвелла и Больцмана	ОПК-1
		8	Средняя энергия молекул	
		9	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы	
		10	Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах	
3	Электричество и магнетизм	11	Электростатическое поле в вакууме	ОПК-1
		12	Законы постоянного тока	
		13	Магнитостатистика	
		14	Явление электромагнитной статистики	
		15	Электрические и магнитные свойства вещества	
		16	Уравнения Максвелла	
4	Механические и электромагнитные колебания и волны	17	Свободные и вынужденные колебания	ОПК-1
		18	Сложение гармоничных колебаний	
		19	Волны. Уравнение волны	
		20	Энергия волны. Перенос энергии волной	
5	Волновая и квантовая оптика	21	Интерференция и дифракция света	ОПК-1
		22	Поляризация и дисперсия света	
		23	Тепловое излучение. Фотоэффект	
		24	Эффект Комптона. Световое давление	
6	Квантовая физика, физика атома	25	Спектр атома водорода. Правило отбора	ОПК-1
		26	Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	
		27	Уравнение Шредингера (общие свойства)	
		28	Уравнения Шредингера (конкретные ситуации)	
7	Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	29	Ядро. Элементарные частицы	ОПК-1
		30	Ядерные реакции	
		31	Законы сохранения в ядерных реакциях	
		32	Фундаментальные взаимодействия	

**6.2. Распределение учебного времени по семестрам, разделам и (или) темам,
видам учебных занятий (контактная работа), видам текущего контроля
успеваемости и формам промежуточной аттестации
Очная форма обучения**

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ПЗ	СРС
1	Кинематика поступательного и вращательного движения	4	0,5	1	2,5
2	Динамика поступательного движения	4	0,5	1	2,5
3	Динамика вращательного движения	4	0,5	1	2,5
4	Работа и энергия	4	0,5	1	2,5
5	Законы сохранения в механике	4	0,5	1	2,5
6	Элементы специальной теории относительности	4	0,5	1	2,5
7	Распределение Максвелла и Больцмана	4	0,5	1	2,5
8	Средняя энергия молекул	4	0,5	1	2,5
9	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы	4	0,5	1	2,5
10	Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах	4	0,5	1	2,5
11	Электростатическое поле в вакууме	4	0,5	1	2,5
12	Законы постоянного тока	4	0,5	1	2,5
13	Магнитостатистика	4	0,5	1	2,5
14	Явление электромагнитной индукции	4	0,5	1	2,5
15	Электрические и магнитные свойства вещества	4	0,5	1	2,5
16	Уравнения Максвелла	4	0,5	1	2,5
17	Свободные и вынужденные колебания	4	0,5	1	2,5
18	Сложение гармонических колебаний	4	0,5	1	2,5
19	Волны. Уравнения волны	4	0,5	1	2,5
20	Энергия волны. Перенос энергии волной	4	0,5	1	2,5
21	Интерференция и дифракция света	4	0,5	1	2,5
22	Поляризация и дисперсия света	4	0,5	1	2,5
23	Тепловое излучение. Фотоэффект	4	0,5	1	2,5
24	Эффект Комптона. Световое давление	4	0,5	1	2,5
25	Спектр атома водорода. Правило отбора	4	0,5	1	2,5
26	Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	4	0,5	1	2,5
27	Уравнение Шредингера (общие свойства)	4	0,5	1	2,5
28	Уравнение Шредингера (конкретные ситуации)	4	0,5	1	2,5
29	Ядро. Элементарные частицы	4	0,5	1	2,5
30	Ядерные реакции	4	0,5	1	2,5
31	Законы сохранения в ядерных реакциях	7	1,5	3	2,5
32	Фундаментальные взаимодействия	8	1,5	3	3,5
	контроль	9	0	0	0
Итого:		144	18	36	81

Очно-заочная форма обучения 4 года 6 мес

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ПЗ	СРС
1	Кинематика поступательного и вращательного движения	4,1	0	1	3,1
2	Динамика поступательного движения	4,1	0	1	3,1
3	Динамика вращательного движения	4,1	0	1	3,1
4	Работа и энергия	4,1	0	1	3,1
5	Законы сохранения в механике	4,1	0	1	3,1
6	Элементы специальной теории относительности	4,1	0	1	3,1
7	Распределение Максвелла и Больцмана	4,1	0	1	3,1
8	Средняя энергия молекул	4,1	0	1	3,1
9	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы	4,1	0	1	3,1
10	Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах	4,1	0	1	3,1
11	Электростатическое поле в вакууме	4,1	0	1	3,1
12	Законы постоянного тока	4,1	0	1	3,1
13	Магнитостатистика	4,1	0	1	3,1
14	Явление электромагнитной индукции	4,1	0	1	3,1
15	Электрические и магнитные свойства вещества	4,1	0	1	3,1
16	Уравнения Максвелла	4,1	0	1	3,1
17	Свободные и вынужденные колебания	4,1	0	1	3,1
18	Сложение гармонических колебаний	4,1	0	1	3,1
19	Волны. Уравнения волны	4,1	0	1	3,1
20	Энергия волны. Перенос энергии волной	4,1	0	1	3,1
21	Интерференция и дифракция света	5,1	1	1	3,1
22	Поляризация и дисперсия света	5,1	1	1	3,1
23	Тепловое излучение. Фотоэффект	5,1	1	1	3,1
24	Эффект Комптона. Световое давление	5,1	1	1	3,1
25	Спектр атома водорода. Правило отбора	4,1	1	0	3,1
26	Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	4,1	1	0	3,1
27	Уравнение Шредингера (общие свойства)	4,1	1	0	3,1
28	Уравнение Шредингера (конкретные ситуации)	4,1	1	0	3,1
29	Ядро. Элементарные частицы	4,1	1	0	3,1
30	Ядерные реакции	4,1	1	0	3,1
31	Законы сохранения в ядерных реакциях	4,1	1	0	3,1
32	Фундаментальные взаимодействия	3,9	1	0	2,9
	Контроль	9	0	0	0
Итого:		144	12	24	99

Заочная форма обучения 4 года 6 мес

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ПЗ	СРС
1	Кинематика поступательного и	4,4	0,2	0,3	3,9

	вращательного движения				
2	Динамика поступательного движения	4,4	0,2	0,3	3,9
3	Динамика вращательного движения	4,4	0,2	0,3	3,9
4	Работа и энергия	4,4	0,2	0,3	3,9
5	Законы сохранения в механике	4,4	0,2	0,3	3,9
6	Элементы специальной теории относительности	4,4	0,2	0,3	3,9
7	Распределение Максвелла и Больцмана	4,4	0,2	0,3	3,9
8	Средняя энергия молекул	4,4	0,2	0,3	3,9
9	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы	4,4	0,2	0,3	3,9
10	Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах	4,4	0,2	0,3	3,9
11	Электростатическое поле в вакууме	4,4	0,2	0,3	3,9
12	Законы постоянного тока	4,4	0,2	0,3	3,9
13	Магнитостатистика	4,4	0,2	0,3	3,9
14	Явление электромагнитной индукции	4,4	0,2	0,3	3,9
15	Электрические и магнитные свойства вещества	4,4	0,2	0,3	3,9
16	Уравнения Максвелла	4,4	0,2	0,3	3,9
17	Свободные и вынужденные колебания	4,4	0,2	0,3	3,9
18	Сложение гармонических колебаний	4,4	0,2	0,3	3,9
19	Волны. Уравнения волны	4,4	0,2	0,3	3,9
20	Энергия волны. Перенос энергии волной	4,4	0,2	0,3	3,9
21	Интерференция и дифракция света	4,4	0,2	0,3	3,9
22	Поляризация и дисперсия света	4,4	0,2	0,3	3,9
23	Тепловое излучение. Фотоэффект	4,4	0,2	0,3	3,9
24	Эффект Комптона. Световое давление	4,4	0,2	0,3	3,9
25	Спектр атома водорода. Правило отбора	4,4	0,2	0,3	3,9
26	Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	4,4	0,2	0,3	3,9
27	Уравнение Шредингера (общие свойства)	4,3	0,2	0,2	3,9
28	Уравнение Шредингера (конкретные ситуации)	4,1	0,2	0	3,9
29	Ядро. Элементарные частицы	4,1	0,2	0	3,9
30	Ядерные реакции	4,1	0,2	0	3,9
31	Законы сохранения в ядерных реакциях	3,9	0	0	3,9
32	Фундаментальные взаимодействия	0,1	0	0	0,1
	Контроль	9	0	0	0
Итого:		144	6	8	121

6.3. Содержание тем (разделов) дисциплин

РАЗДЕЛ I. Физические основы механики

Тема 1.1. Кинематика поступательного и вращательного движения

Задачи механики. Механическое движение. Пространственно-временные системы отсчета. Понятие о материальной точке. Перемещение точки. Скорость. Ускорение. Ускорение нормальное и тангенциальное. Абсолютно твердое тело. Угловая скорость и ускорение. Кинематика вращательного движения. Связь между линейными и угловыми характеристиками.

Тема 1.2. Динамика поступательного движения

Классическая механика. Системы отсчета. Понятие состояния в классической механике. Параметры состояния. Сила. Уравнения движения. Принцип инерции, или первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса. Второй и третий законы Ньютона. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Классический закон сложения скоростей. Абсолютность времени в классической физике. Импульс. Изолированные системы. Упругое и неупругое соударения шаров. Принцип реактивного движения.

Тема 1.3. Динамика вращательного движения твердого тела

Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. Гироскопический эффект и его применение.

Тема 1.4. Работа и энергия

Работа силы. Мощность. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Поле как форма материи. Закон сохранения энергии. Механическая энергия. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Кинетическая энергия. Условия равновесия механической системы.

Тема 1.5. Законы сохранения в механике

Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения энергии в механике.

Тема 1.6. Элементы специальной теории относительности

Экспериментальные основы возникновения релятивистской механики. Постулаты специальной теории относительности. Предельный характер скорости света в вакууме. Понятие одновременности. Относительность длин и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Основной закон релятивистской динамики. Релятивистская масса. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия покоя. Элементы теории тяготения Эйнштейна. Принцип эквивалентности. Границы применимости классической механики.

РАЗДЕЛ II. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика

Тема 2.1. Распределение Максвелла и Больцмана

Законы распределения молекул. Закон распределения молекул по скоростям (закон Максвелла) и его экспериментальная проверка. Распределение Больцмана. Опытное определение числа Авогадро. Барометрическая формула. Длина свободного пробега молекул. Кинетические явления. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Экспериментальные законы этих процессов. Молекулярно-кинетическая теория этих явлений.

Тема 2.2. Средняя энергия молекул

Атомно-молекулярная теория строения вещества. Идеальный газ. Макро- и микропараметры состояния. Уравнение состояния. Основное уравнение кинетической теории газов. Постоянная Больцмана. Число степеней свободы. Абсолютная температура. Распределение энергии по степеням свободы. Средняя кинетическая энергия молекул.

Тема 2.3. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы

Круговые процессы. Цикл Карно. Принцип действия и коэффициент полезного действия тепловой и холодильной машин. Технические циклы. Обратимые и необратимые процессы. Необратимость реальных тепловых процессов. Второе начало термодинамики. Приведенное количество тепла. Неравенство Клаузиуса. Энтропия как функция состояния системы. Энтропия и термодинамическая вероятность. Статистический смысл второго начала термодинамики. Третье начало термодинамики. Элементы неравновесной термодинамики.

Тема 2.4. Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах

Равновесное состояние системы, термодинамический процесс.

Термодинамические функции состояния. Внутренняя энергия системы как функция состояния. Изопроцессы. Работа газа при изопроцессах. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам в идеальном газе. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеального газа и ее ограниченность. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Отступления от законов идеальных газов. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса, его анализ. Изотермы реальных газов. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа.

Р А З Д Е Л Ш. Электричество и магнетизм

Тема 3.1. Электростатическое поле в вакууме

Электрический заряд. Дискретность заряда. Закон сохранения заряда. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Поток напряженности. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к вычислению напряженности полей. Циркуляция вектора напряженности. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом. Системы заряженных частиц. Равновесие зарядов на проводнике. Электроемкость проводников. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия системы электрических зарядов, заряженного проводника, конденсатора. Плотность энергии поля.

Тема 3.2. Законы постоянного тока

Электрический ток. Квазистационарные токи. Ток проводимости. Сила и плотность тока. Разность потенциалов. Электродвижущая сила и напряжение. Сторонние силы. Напряженность поля сторонних сил. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Сопротивление и его зависимость от температуры. Сверхпроводимость. Дифференциальная форма записи законов Ома и Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей. Мощность тока. Законы Ома, Джоуля-Ленца.

Тема 3.3. Магнитостатика

Магнитное поле постоянных магнитов и токов. Вихревой характер магнитного поля. Индукция и напряженность магнитного поля. Потоки напряженности и магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. и его применение для расчета напряженности поля прямолинейного тока, кругового тока. Циркуляция вектора напряженности. Закон полного тока. Напряженность поля соленоида и тороида. Магнитное взаимодействие токов. Закон Ампера. Работа перемещения контура с током в магнитном поле. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.

Тема 3.4. Явление электромагнитной индукции

Возникновение индукционного тока. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

Тема 3.5. Электрические и магнитные свойства вещества

Диэлектрики в электрическом поле Проводники и диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Виды поляризации: электронная, деформационная, ионная. Вектор электрической индукции. Сегнетоэлектрики и их применение. Магнитные свойства вещества Вектор намагничивания. Магнитные восприимчивость и проницаемость. Магнитные моменты атомов и молекул. Спин электрона. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм. Доменная структура ферромагнетиков. Зависимость намагничивания от напряженности поля и температуры. Гистерезис. Точка Кюри.

Тема 3.6. Уравнения Максвелла

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Принцип относительности в электродинамике. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Материальные уравнения. Материальность электромагнитного поля. Принцип относительности в электродинамике.

Электромагнитные волны.

РАЗДЕЛ IV. Механические и электромагнитные колебания и волны

Тема 4.1. Свободные и вынужденные колебания

Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Уравнения движения точки под действием упругой силы. Энергия собственных незатухающих колебаний. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение движения. Декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс. Учет силы трения. Амплитудные резонансные кривые. Явление резонанса в природе. Электрические колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний в контуре. Затухающие электрические колебания. Добротность контура. Вынужденные электрические колебания в последовательном контуре. Резонанс токов и напряжений.

4.2. Сложение гармонических колебаний

Сложение двух одинаково направленных гармонических колебаний с близкими частотами (биения) и взаимно перпендикулярных колебаний. Математический и физический маятники. Фигуры Лиссажу.

Тема 4.3. Волны. Уравнение волны

Поперечные и продольные волны. Уравнение плоской бегущей волны. Сложение волн. Явление интерференции. Отражение волн от различных сред. Уравнение стоячей волны. Звуковые и ультразвуковые волны, скорость распространения звуковой волны. Эффект Доплера. Дифференциальные уравнения электромагнитной волны.

Тема 4.4. Энергия волны. Перенос энергии волной

Основные свойства электромагнитных волн. Скорость их распространения в вакууме и в среде. Энергия, импульс давление электромагнитного поля. опыты Герца. Перенос энергии волной.

РАЗДЕЛ V. Волновая и квантовая оптика

Тема 5.1. Интерференция и дифракция света

Принцип суперпозиции волн. Когерентность и монохроматичность световых волн. Расчет интерференционных картин от двух источников. Способы получения интерференционных картин от двух источников: зеркала и бипризмы Френеля, щели Юнга. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики. Интерферометры и их использование. Дифракция и условия ее наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на отверстиях и экранах. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка и ее применение. Дифракция рентгеновских лучей. Понятие о голографии.

Тема 5.2. Поляризация и дисперсия света

Естественный и поляризованный свет. Анализ поляризованного света. Поляризация при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации и ее применение. Дисперсия света. Способы наблюдения дисперсии света. Сплошные и линейчатые спектры. Спектральный анализ. Спектральные приборы.

Ультрафиолетовая и инфракрасная части спектра. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение и рассеяние света веществом.

Тема 5.3. Тепловое излучение. Фотоэффект

Свет как электромагнитная волна. Тепловое излучение. Опытные законы теплового излучения. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения вина. Закон Релея-Джинса. Тепловое излучение и формула планка. Постоянная планка. Введение понятия квантования энергии Эйнштейна. Определение постоянной Планка. Фотоэлектрические явления. Фотоэффект. Внешний фотоэффект. Три основных закономерности внешнего фотоэффекта. Квантовый выход электронной эмиссии.

Особенности внешнего фотоэффекта в полупроводниках. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Внутренний фотоэффект (фотопроводимость).

Тема 5.4. Эффект Комптона. Световое давление

Эффект Комптона. Масса и импульс фотона. Световое давление. Излучение электромагнитных волн ускоренно движущимся зарядом. Излучение колеблющегося заряда и диполя. Излучение циркулирующего заряда. Излучение Вавилова-Черенкова. Эффект Доплера в оптике.

РАЗДЕЛ VI. Квантовая физика, физика атома

Тема 6.1. Спектр атома водорода. Правило отбора

Строение атома. Спектральные закономерности излучения атомов. Экспериментальное обоснование существования дискретных энергетических уровней атома. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыт Франка и Герца.

Тема 6.2. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга

Корпускулярно-волновой дуализм. Двойственная корпускулярно-волновая природа вещества. Волны де-Бройля. Дифракция электронов и ее применение. Волновые свойства нейтронов, атомов, молекул. Нейтронография. Принцип неопределенности. Границы применимости понятий классической физики к микрообъектам.

Тема 6.3. Уравнение Шредингера (общие свойства)

Состояние частицы в квантовой теории. Уравнение Шредингера. Частица в прямоугольной яме. Квантовый гармонический осциллятор. Потенциальные барьеры.

Тема 6.4. Уравнение Шредингера (конкретные ситуации)

Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Частица в одномерной потенциальной яме.

РАЗДЕЛ VII. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц

Тема 7.1. Ядро. Элементарные частицы

Физические свойства атомных ядер. Характеристики и структура ядра. Массовое и зарядовое числа. Изотопы. Составные части атомного ядра. Нуклоны, их взаимное превращение. Взаимодействие нуклонов, особенности ядерных сил. Дефект масс, энергия связи и устойчивость ядер. Энергия связи на один нуклон как функция массового числа. Радиоактивные излучения. Закон радиоактивного распада. Характеристики радиоактивности. Период полураспада. Активность. Экспериментальные методы регистрации частиц. Закономерности альфа- и бета-распада. Нейтрино. Возбужденные состояния ядра. Гамма-лучи, их взаимодействие с веществом. Законы сохранения в микромире.

Тема 7.2. Ядерные реакции

Реакция деления ядра. Уравнения реакций. Искусственное получение изотопов. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике. Термоядерные реакции. Энергия Солнца и звезд.

Тема 7.3. Законы сохранения в ядерных реакциях

Закон сохранения электрического заряда. Закон сохранения числа нуклонов. Закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента количества движения.

Тема 7.4. Фундаментальные взаимодействия

Понятие элементарного в физике микромира. Элементарные частицы, их классификация по видам взаимодействия. Взаимопревращаемость элементарных частиц.

7. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа представляет собой обязательную часть основной образовательной программы и выполняемую обучающимся внеаудиторных занятий в соответствии с заданиями преподавателями.

Выполнение этой работы требует инициативного подхода, внимательности, усидчивости, активной мыслительной деятельности. Основу самостоятельной работы составляет деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, которые могут возникнуть в будущей профессиональной деятельности, где студентам предстоит проявить творческую и социальную активность, профессиональную компетентность и знание конкретной дисциплины. Результат самостоятельной работы контролируется преподавателем по дисциплине.

Рекомендуются следующие виды самостоятельной работы:

Наименование раздела (дисциплины) модуля	Вид самостоятельной работы обучающихся
Физика	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение контрольной работы; - изучение теоретического материала с использованием курса лекций и рекомендованной литературы; - подготовка к экзамену в соответствии с перечнем контрольных вопросов для аттестации; - дидактическое тестирование.

8. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Критерии, процедуры и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Формируемые компетенции	Этапы формирования компетенций и их содержание		Критерии оценивания компетенций	
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональ	1 этап <i>Контактная работа</i>	- подготовка к практически м занятиям;	Содержательный
2 этап <i>Самостоятельная работа</i>		- выступления на практически х занятиях;		
	3 этап <i>Промежуточная аттестация</i>	- выполнения заданий по самоконтролю; - ответ на экзамене	Деятельностный	умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной

ной деятельности				деятельности
			Личностный	Владеет: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

Для оценивания **содержательного критерия** используются результаты обучения в **виде знаний** на основании следующих процедур и технологий:

- тестирование;
- устные и письменные ответы на вопросы в рамках учебных занятий и зачета
- индивидуальное собеседование по результатам самостоятельной работы (контрольная, реферат, доклад, эссе и др.)

Для оценивания **деятельностного и личностного критериев** используются результаты обучения в **виде умений и опыта деятельности, приобретаемых в рамках** практических занятий, заданий для самостоятельной работы, в том числе используются практические контрольные задания, включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования, оценивание результата проводится следующим образом:

№ пп	Оценка	Шкала
1	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
2	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

8.3 . Методические материалы для оценивания текущих и промежуточных результатов обучения

Для оценивания **содержательного критерия** используются результаты обучения в **виде знаний** на основании следующих процедур и технологий:

- тестирование;
- устные и письменные ответы на вопросы зачета
- индивидуальное собеседование

Для оценивания **деятельностного и личностного критериев** используются результаты обучения в **виде умений и опыта деятельности**: используются практические контрольные задания, включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Методика проведения контрольных мероприятий.

1. Контрольные мероприятия включают:
- 1) Проверка заданий для самостоятельной работы осуществляется - в течение семестра.
 - 2) Проверка докладов - в течение семестра.
 - 3) Проведение консультаций - в течение года
 - 4) Проведение тестирования – в конце семестра
- Формами отчетности студентов являются:
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
 - доклады с последующей их защитой на учебных занятиях;
 - сдача зачета.
2. Методические указания по содержанию контрольных мероприятий:
1. Контрольные срезы могут включать задания в виде тестов по изучаемому разделу дисциплины, терминологический диктант, теоретические вопросы и ситуационные задачи.
 2. Проверка конспектов заключается в контроле над ходом изучения студентами научной литературы. К конспектированию предлагаются некоторые источники, входящие в задания для семинаров и самостоятельной работы.
 3. Проверка заданий для самостоятельной работы направлена на выявление у студентов навыков самостоятельной работы и способствует их самообразованию и ориентации на глубокое, творческое изучение методологических и теоретических основ дисциплины. Формы и методы самостоятельной работы студентов и её оформление:
 - а.) Аннотирование литературы - перечисление основных вопросов, рассматриваемых автором в той или иной работе. Выделение вопросов, имеющих прямое отношение к изучаемой проблеме
 - б) Конспектирование литературы - краткое изложение какой-то статьи, выступления, речи и т.д. Конспект должен быть кратким и точным, обобщать основные положения автора.
 - в) Подготовка доклада.
 4. Проверка доклада включает оценивание уровня выполнения по соответствию содержания теме, полноте освещения темы, наличия плана, выводов, списка литературы.
 5. Проведение консультаций включает обсуждение вопросов, вызывающих трудности при выполнении заданий для самостоятельной работы.
 6. Проведение тестирования включает тестовые задания по дисциплине.

Содержание самостоятельной работы по темам (разделам)

№ п. п	Раздел программы	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля
1.	Механика	- выполнение контрольной работы; - изучение теоретического материала с использованием курса лекций и рекомендованной литературы; - подготовка к экзамену в соответствии с перечнем контрольных вопросов для аттестации; - дидактическое тестирование.	Подготовка к выполнению контрольной работы работа на практических занятиях тестирование
2.	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	- выполнение контрольной работы; - изучение теоретического материала с использованием курса лекций и рекомендованной литературы; - подготовка к экзамену в соответствии с перечнем контрольных вопросов для аттестации;	Подготовка к выполнению контрольной работы работа на практических занятиях

	ика	- дидактическое тестирование.	занятиях тестирование
3.	Электричество и магнетизм	- выполнение контрольной работы; - изучение теоретического материала с использованием курса лекций и рекомендованной литературы; - подготовка к экзамену в соответствии с перечнем контрольных вопросов для аттестации; - дидактическое тестирование.	Подготовка к выполнению контрольной работы работа на практических занятиях тестирование
4.	Механические и электромагнитные колебания и волны	- выполнение контрольной работы; - изучение теоретического материала с использованием курса лекций и рекомендованной литературы; - подготовка к экзамену в соответствии с перечнем контрольных вопросов для аттестации; - дидактическое тестирование.	Подготовка к выполнению контрольной работы работа на практических занятиях тестирование
5.	Волновая и квантовая оптика	- выполнение контрольной работы; - изучение теоретического материала с использованием курса лекций и рекомендованной литературы; - подготовка к экзамену в соответствии с перечнем контрольных вопросов для аттестации; - дидактическое тестирование.	Подготовка к выполнению контрольной работы работа на практических занятиях тестирование
6.	Квантовая физика, физика атома	- выполнение контрольной работы; - изучение теоретического материала с использованием курса лекций и рекомендованной литературы; - подготовка к экзамену в соответствии с перечнем контрольных вопросов для аттестации; - дидактическое тестирование.	Подготовка к выполнению контрольной работы работа на практических занятиях тестирование
7.	Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	- выполнение контрольной работы; - изучение теоретического материала с использованием курса лекций и рекомендованной литературы; - подготовка к экзамену в соответствии с перечнем контрольных вопросов для аттестации; - дидактическое тестирование.	Подготовка к выполнению контрольной работы работа на практических занятиях тестирование

Вопросы для Экзамена

1. Основные понятия кинематики (системы отсчета, траектория, путь, перемещение точки, скорость, ускорение).
2. Кинематика материальной точки. Кинематические уравнения (с выводом).
3. Сила, масса, импульс тела, импульс силы. Законы динамики (Ньютона).
4. Виды сил. Сила трения и сила упругости.
5. Работа и энергия. Энергия потенциальная и кинетическая. Закон сохранения

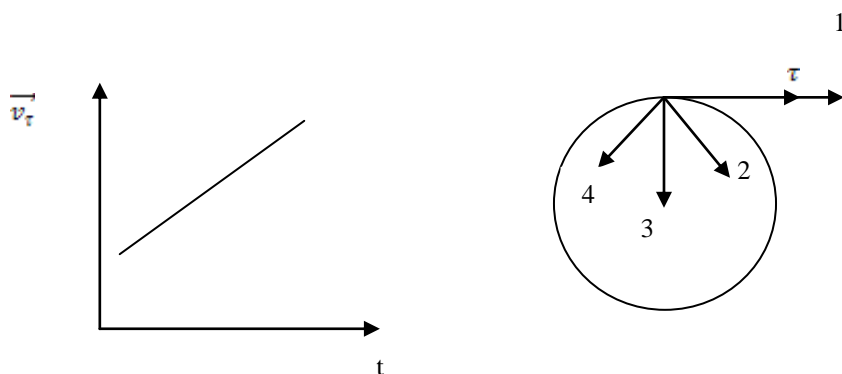
- механической энергии.
6. Закон сохранения импульса. Законы сохранения при механическом ударе. Упругий и неупругий удар.
 7. Движение тел переменной массы. Реактивное движение.
 8. Кинематика вращения твердого тела. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Кинематические уравнения.
 9. Динамика вращательного движения. Момент инерции, момент силы, момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения.
 10. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение МКТ (с выводом).
 11. Уравнение состояния идеального газа. Его применение к различным изопроцессам. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
 12. Барометрическая формула и распределение Больцмана.
 13. Равномерное распределение энергии по степеням свободы молекул. Энергия молекул идеального газа.
 14. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа газа в этом процессе.
 15. Способы передачи теплоты. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам. Теплоемкость газов. Уравнение Р. Майера.
 16. Скорость молекул газа. Распределение Максвелла.
 17. Принцип действия тепловой и холодильной машины. Коэффициент полезного действия машины Карно.
 18. Явление переноса в газах: диффузия, теплопроводность и внутреннее трение.
 19. Электрический заряд. Взаимодействие точечных зарядов.
 20. Закон Кулона.
 21. Напряженность электрического поля. Силовые линии.
 22. Теорема Остроградского-Гаусса.
 23. Напряженность электрического поля равномерно заряженной линии.
 24. Напряженность электрического поля равномерно заряженной плоскости.
 25. Напряженность электрического поля равномерно заряженного шара.
 26. Напряженность электрического поля равномерно заряженной сферы.
 27. Потенциал, разность потенциалов электрического поля равномерно заряженной линии.
 28. Потенциал, разность потенциалов электрического поля равномерно заряженной плоскости.
 29. Потенциал, разность потенциалов электрического поля равномерно заряженного шара.
 30. Потенциал, разность потенциалов электрического поля равномерно заряженной сферы.
 31. Электрическое поле в проводниках, полярных и неполярных диэлектриках.
 32. Электроемкость. Конденсаторы.
 33. Энергия и плотность энергии заряда конденсатора.
 34. Электрический ток. Условия, необходимые для существования тока.
 35. Сила и плотность электрического тока.
 36. Закон Ома.
 37. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление, его зависимость от температуры. Сверхпроводимость.
 38. Электродвижущая сила. Роль источника ЭДС в электрической цепи.
 39. Работа и мощность электрического тока.
 40. Закон Джоуля-Ленца.
 41. Векторы индукции и напряженности магнитного поля.
 42. Закон Био-Савара-Лапласа.
 43. Магнитное поле прямого проводника с током.
 44. Магнитное поле витка с током.

45. Действие магнитного поля на токи и заряды. Закон Ампера и сила Лоренца. Движение зарядов в магнитном поле.
46. Закон электромагнитной индукции.
47. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле.
48. Явление самоиндукции.
49. Индуктивность. Э.Д.С. самоиндукции.
50. Ток самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи.
51. Явление взаимной индукции.
52. Колебательное движение. Виды колебательного движения.
53. Амплитуда, период, циклическая частота, фаза колебаний.
54. Уравнение гармонических колебаний.
55. Скорость и ускорение колеблющейся точки.
56. Маятники. Свободные незатухающие и затухающие колебания математического маятника.
57. Маятники. Свободные незатухающие и затухающие колебания пружинного физического маятника.
58. Вынужденные колебания. Резонанс.
59. Волновой процесс. Продольные и поперечные волны.
60. Уравнение плоской волны.
61. Длина волны, волновое число, фазовая скорость.
62. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение.
63. Резонанс в последовательном колебательном контуре (резонанс напряжений).
64. Простейшие цепи переменного тока. Резонанс токов.
65. Мощность в цепи переменного тока.
66. Волна. Характеристики волны.
67. Уравнение бегущей волны (плоской и сферической). Волновое уравнение.
68. Фазовая и групповая скорости волны.
69. Стоячие волны.
70. Звуковые волны. Характеристики звука (высота, тембр, громкость).
71. Эффект Доплера для звуковых волн.
72. Электромагнитные волны. Вектор Умова – Пойнтинга
73. Световая волна. Интенсивность света.
74. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
75. Тонкие линзы. Построение изображений в тонких линзах.
76. Интерференция световых волн.
77. Интерференция волн, создаваемых двухщелевой диафрагмой.
78. Временная когерентность.
79. Пространственная когерентность.
80. Наблюдение интерференции света с помощью зеркал Френеля и бипризмы Френеля.
81. Интерференция света при отражении от тонкой плоскопараллельной пластинки.
82. Интерференция света при отражении от пластинки переменной толщины.
83. Кольца Ньютона.
84. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера.
85. Принцип Гюйгенса – Френеля.
86. Зоны Френеля.
87. Векторная диаграмма зон Френеля.
88. Дифракция Френеля на круглом отверстии.
89. Дифракция Френеля на круглом диске.
90. Дифракция Фраунгофера на щели.
91. Дифракция Фраунгофера на одномерной решетке.
92. Дисперсия и разрешающая сила (способность) дифракционной решетки.

93. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа – Брэгга.
94. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
95. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
96. Поляризация света при двойном лучепреломлении.
97. Получение поляризованного света с помощью призмы Николя.
98. Искусственное двойное лучепреломление. Эффект Керра.
99. Вращение плоскости поляризации световой волны в оптически активных средах. Эффект Фарадея.
100. Тепловое излучение и его характеристики.
101. Закон Кирхгофа.
102. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина.
103. Формулы Рэлея – Джинса и Планка.
104. Фотоэлектрический эффект. Основные эмпирические закономерности. Квантовая природа фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
105. Двойственная природа рентгеновского излучения. Открытие ИКС лучей. Характеристические и сплошные рентгеновские спектры.
106. Коротковолновая граница сплошного рентгеновского спектра. Дифракция рентгеновского излучения.
107. Опыт Боте. Эффект Комптона.
108. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов, нейтронов, атомов и молекул.
109. Противоречивость корпускулярных и волновых представлений. Корпускулярно-волновой дуализм. Статистическая интерпретация волн де Бройля.
110. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Иллюстрации к соотношению неопределенностей. Проблема строения и стабильности атома.
111. Открытие электрона. Модель атома по Томсону.
112. Опыты Гейгера и Марсдена. Формула Резерфорда. Ядерная модель атома. Определение заряда и оценка радиуса ядра.
113. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Комбинационный принцип Ритца. Формула Бальмера. Строение атома по Бору.
114. Стационарные состояния атомов. Опыты Франка и Герца. Флуоресценция.
115. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
116. Уравнение Шредингера для стационарных и нестационарных состояний.
117. Квантовая частица в прямоугольной потенциальной яме. Роль граничных условий. Прямоугольный потенциальный барьер. Туннельный эффект.
118. Альфа распад. Электроны в металле. Термоэлектронная эмиссия. Фотоэффект.
119. Момент импульса в квантовой механике. Понятие спина.
120. Атом водорода по Шредингеру. Спектр энергии. Квантовые числа. Волновые функции. Распределение плотности вероятности. Лэмбовский сдвиг.
121. Спин-орбитальное взаимодействие. Векторная модель многоэлектронного атома. Типы связи. Спектральные обозначения.
122. Принцип Паули. Атом гелия.
123. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Порядок заполнения электронных оболочек.
124. Радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Альфа-распад. Бета-распад.
125. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях.
126. Ядерные реакции деления и их применения.
127. Термоядерные реакции и проблема управляемого термоядерного синтеза.
128. Фундаментальные взаимодействия и классы элементарных частиц. Фундаментальные фермионы и фундаментальные бозоны.
129. Частицы и античастицы. Предсказание и открытие позитрона.
130. Зарядовые мультиплеты и изотопический спин.

Тестовые задания

Задание 1. Материальная точка М движется по окружности со скоростью \vec{v} . На рис.1 показан график зависимости проекции скорости от времени (\vec{v}_τ -единичный вектор положительного направления, τ - проекция \vec{v} на это направление). При этом вектор полного ускорения на рис.2 имеет направление:

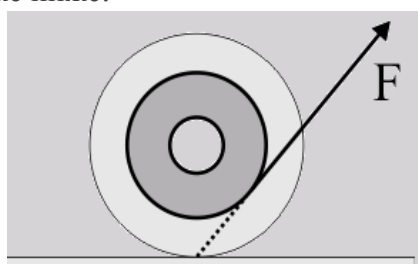


- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4

Задание 2. Стенка движется со скоростью V . Навстречу ей со скоростью u движется шарик. С какой скоростью отскочит шарик в результате абсолютно упругого столкновения со стенкой:

- А) $2u + V$
- Б) $u + 2V$
- В) $2u + 2V$
- Г) $u + V$

Задание 3. Куда покатится катушка, если потянуть за нитку, как показано на рисунке ниже:



- А) Вправо
- Б) **Влево**
- В) Будет вращаться на месте
- Г) Возникнут колебания

Задание 4. При неупругом ударе полная механическая энергия системы:

- А) Уменьшается
- Б) Увеличивается
- В) Остается неизменной

Задание 5. Какое тело скатится с горки быстрее: полая сфера или шар:

- А) Полая сфера
- Б) **Шар**
- В) Одинаково
- Г) Зависит от толщины стенки сферы

Задание 6. Какая из формул НЕ работает для ультрарелятивистской частицы (E - полная энергия частицы, p - импульс частицы, m - масса покоя):

- А) $E = mc^2 + mv^2/2$
- Б) $E^2 = (mc^2)^2 + (pc)^2$
- В) $E = mc^2/(1-v^2/c^2)^{1/2}$
- Г) $p = mv/(1-v^2/c^2)^{1/2}$

Задание 7. Кривая 0 соответствует распределению Максвелла молекул воздуха по модулю скорости при $T=300$ К. Какая из кривых соответствует распределению Максвелла этих же молекул при $T=600$ К?

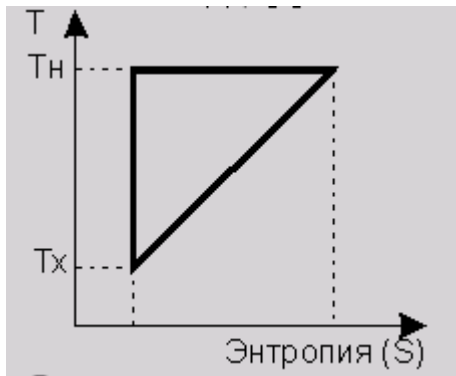


- А) Кривая 1 (фиолетовая)
- Б) Кривая 2 (зелёная)
- В) Кривая 3 (синяя)
- Г) **Кривая 4 (красная)**

Задание 8. Средняя кинетическая энергия молекулы газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекулы гелия (He) равна:

- А) $\frac{1}{2} kT$
- Б) $\frac{3}{2} kT$
- В) $\frac{5}{2} kT$
- Г) $\frac{7}{2} kT$

Задание 9. Каков КПД (эффективность) тепловой машины, работающий по циклу, изображённому на рисунке?

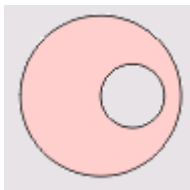


- А) $(T_H - T_x)/T_H$
- Б) $(T_H - T_x)/T_x$
- В) $(T_H - T_x)/2T_H$
- Г) $(T_H - T_x)/2T_x$

Задание 10. Теплоёмкость идеального одноатомного газа при постоянном давлении равна:

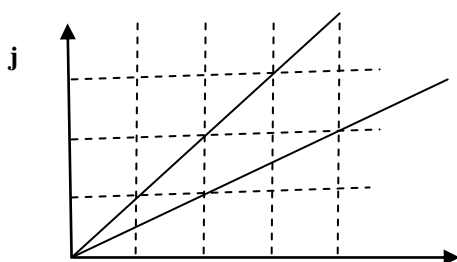
- А) $R/2$
- Б) R
- В) $3R/2$
- Г) $5R/2$

Задание 11. В шаре, равномерно заряженном электричеством, сделана сферическая полость, центр которой смещён относительно центра шара. Как будет направлено поле внутри полости?



- А) Поле направлено радиально из центра шара
- Б) Поле направлено радиально из центра полости
- В) Поле в полости равно нулю
- Г) Поле в полости однородное и направлено вдоль прямой, соединяющей центры шара полости

Задание 12. На рисунке представлена зависимость плотности тока j , протекающего в проводниках 1 и 2, от напряженности электрического поля E .



Отношение удельных проводимостей σ_1/σ_2 этих элементов равно:

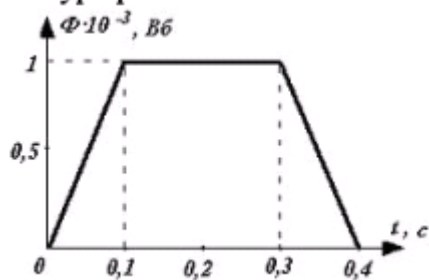
- А) $1/4$
- Б) $1/2$

- В) 2
- Г) 4

Задание 13. Вдоль цилиндрического стержня течёт ток с постоянной плотностью. Как зависит индукция магнитного поля внутри стержня от расстояния до его оси r ?

- А) $B = \text{const}$
- Б) $B = 0$
- В) $B \sim r^2$
- Г) $B \sim r$

Задание 14. На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый контур, от времени. Максимальное значение ЭДС индукции в контуре равно:



- А) 10 В
- Б) 10^{-3} В
- В) $2,5 \cdot 10^{-3}$ В
- Г) 10^{-2} В

Задание 15. Диамагнетизм связан с:

- А) Наличием обменного взаимодействия между элементарными магнитными моментами атомов
- Б) **Прецессией внутриатомных электронов в магнитном поле**
- В) Ориентацией магнитных моментов атомов по полю
- Г) Ориентацией магнитных моментов атомов против поля

Задание 16. Уравнение Максвелла, описывающее отсутствие в природе магнитных зарядов, имеет вид:

- А) $\int \mathbf{B}_n d\mathbf{S} = \mathbf{0}$
- Б) $\int \mathbf{E}_n d\mathbf{S} = 0$
- В) $\int \mathbf{B}_l dl = 0$
- Г) $\int \mathbf{E}_l dl = 0$

Задание 17. Как изменится период колебаний пружинного маятника, если массу груза увеличить в 2 раза.

- А) Увеличится в 2 раза
- Б) **Увеличится в $\sqrt{2}$ раз**
- В) Уменьшится в $\sqrt{2}$ раз
- Г) Не изменится

Задание 18. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами. Результирующее колебание имеет максимальную амплитуду при разности фаз равной:

- А) π
- Б) $\pi/4$
- В) $\pi/2$
- Г) **0**

Задание 19. Какие из перечисленных бегущих волн являются поперечными?

1. Волна на воде в глубоком бассейне.
2. Волна на струне.
3. Световая волна в неограниченной изотропной однородной среде.
4. Звуковая волна в неограниченной изотропной однородной среде.
5. Электромагнитная волна в полой металлической трубе.

- А) 1,2,3;
- Б) **2,3;**
- В) 2,5;
- Г) 1,4;
- Д) 2,3,5.

Задание 20. Какое из утверждений ниже неправильное:

- А) Во всяком бегущем упругом возмущении полная энергия распределяется поровну между кинетической и потенциальной
- Б) Во всяком бегущем упругом возмущении плотность кинетической энергии в любой точке равна плотности потенциальной энергии
- В) В стоячей волне переноса энергии не происходит и плотность кинетической энергии не совпадает с плотностью потенциальной энергии.
- Г) **В бегущей синусоидальной волне средняя потенциальная энергия равна средней кинетической энергии, а колебания плотности кинетической и потенциальной энергии сдвинуты по фазе на $\pi/2$.**

Задание 21. Каким образом сказывается на дифракционной картине увеличение числа щелей дифракционной решетки на единицу длины:

- А) дифракционная картина размывается
- Б) **дифракционная картина становится более яркой**
- В) число щелей не влияет на вид дифракционной картины

Задание 22. Чтобы деполяризовать частично монохроматический свет круговой поляризации его нужно:

- А) Пропустить через пластинку $\lambda/4$
- Б) **Пропустить через толстый двулучепреломляющий кристалл**
- В) Пропустить через поляризатор
- Г) Пропустить через матовую пластинку

Задание 23. Фотоэффект состоит в:

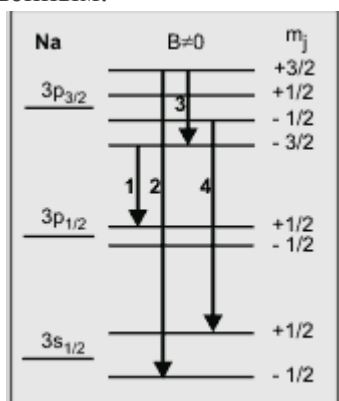
- А) Упругом рассеянии фотонов свободными электронами
- Б) **Поглощении фотона атомом с испусканием электрона**
- В) Поглощении фотона атомным ядром

Г) Поглощения фотонов свободными электронами

Задание 24. Эффект Комптона описывает рассеяние:

- А) Фотонов на свободных электронах
- Б) Электронов на атомах
- В) Фотонов на ядрах
- Г) Фотонов на электронах внутренних оболочек

Задание 25. Какой переход в зеемановском расщеплении дублета натрия является разрешённым:



- А) Переход 1
- Б) Переход 2
- В) Переход 3
- Г) Переход 4

Задание 26. Если частицы имеют одинаковую скорость, то наименьшей длиной волны де Бройля обладает:

- А) Протон
- Б) Электрон
- В) α -частица
- Г) Нейтрон

Задание 27. Уравнение Шредингера для стационарных состояний:

- А) Протон $i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \Psi$
- Б) Электрон $-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U\Psi = E_0 \Psi$
- В) α -частица $\hat{E}\Psi = \hat{H}\Psi$
- Г) $i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} \Psi = \hat{H}\Psi$

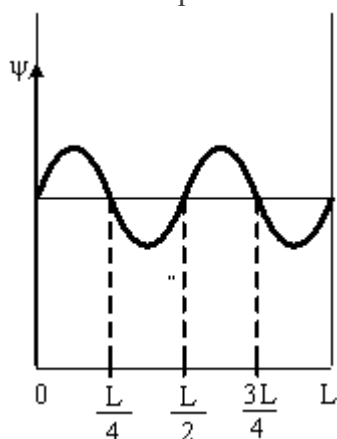
Задание 28. Вероятность обнаружить электрон на участке (a,b) одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле

$$W = \int_a^b \omega dx$$

, где ω – плотность вероятности, определяемая Ψ -функцией. Если Ψ -

функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на

участке $\frac{L}{8} < x < \frac{L}{2}$ равна:



- А) $\frac{3}{8}$
- Б) $\frac{1}{4}$
- В) $\frac{1}{2}$
- Г) $\frac{5}{8}$

Задание 29. Какая из перечисленных ниже элементарных частиц является бозоном:

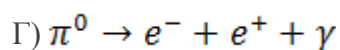
- А) Барион
- Б) Лептон
- В) Кварк
- Г) **Мезон**

Задание 30. α -частица столкнулась с ядром азота ${}^{14}_7\text{N}$. При этом образовалось ядро водорода и ядро:

- А) **кислорода с массовым числом 17**
- Б) азота с массовым числом 14
- В) кислорода с массовым числом 16
- Г) фтора с массовым числом 19

Задание 31. Какая из перечисленных ниже реакций распада невозможна по закону сохранения лептонного заряда:

- А) $\mu^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e + \nu_\mu$
- Б) $\pi^+ \rightarrow \mu^- + \bar{\nu}_\mu$
- В) **$\alpha\mu^- \rightarrow e^- + e^+ + e^-$**



Задание 32. В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие:

- А) фотоны
- Б) нейтроны
- В) нейтрино

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

9.1. Основная литература

* Рекомендуемая литература представлена в Электронной библиотеке по адресу:
[http:// www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

1. Зюзин А.В. Физика. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Зюзин А.В., Московский С.Б., Туров В.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2015.— 436 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36623>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Методические указания и контрольные задания по курсу Физика. Часть 1. Физические основы механики. Электричество. Электромагнетизм [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2014.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61773>.— ЭБС «IPRbooks»

9.2. Дополнительная литература

1. Ветрова В.Т. Физика. Сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ветрова В.Т.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 446 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48021>.— ЭБС «IPRbooks»

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Рекомендуемая литература представлена в Электронной библиотеке по адресу:
[http:// www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

Ресурсы открытого доступа:

Google Books (<https://books.google.ru>)

КиберЛенинка (<https://cyberleninka.ru>)

Электронные пособия:

<http://irodov.nm.ru/>

<http://nrc.edu.ru/est/r2/>

<http://optics.ifmo.ru/>

<http://edu.ioffe.ru/edu/>

<http://www.infoline.ru/g23/5495/physics.htm>

11. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц ОВЗ

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих – обеспеченно равномерное освещение не менее 300 люкс, для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее

устройства, задание для выполнения, а также инструкции о порядке выполнения заданий оформляется увеличенным шрифтом (16-20)

- для слабослышащих, для лиц с тяжелым нарушением речи - все занятия по желанию студентов могут проводиться в письменной форме

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение, т.е. включение лиц с ОВЗ и инвалидов в смешенные группы, где они могут постоянно общаться со сверстниками и легче адаптироваться в социуме.

12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Современные профессиональные базы данных и информационно – справочные системы

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы следующие программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/>
2. Справочная правовая система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

На рабочих местах используется операционная система Microsoft Windows, пакет Microsoft Office, а также другое специализированное программное обеспечение.

Большинство аудиторий оборудовано современной мультимедийной техникой.

Программа учебной дисциплины может быть реализована с применением дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, проводимых на платформах Pruffme и Zoom. Эти платформы могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения практических занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы обучающихся.

Применение дистанционных образовательных технологий предусмотрено и для организации форм текущего и промежуточного контроля: база тестовых заданий и задания на контрольную работу по дисциплине располагаются в СДО «Прометей», доступ к которой имеют все студенты ЧОУ ВО «ИНУПБТ».

В СДО «Прометей» также расположен полный онлайн-курс данной учебной дисциплины, включающий лекции, видеолекции, банк тестовых заданий, методические рекомендации по изучению дисциплины, задания на контрольную работу.

12.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft office
2. Microsoft Windows 7
3. Kaspersky Endpoint Security


12.3 Электронная информационно – образовательная среда организации

1. Официальный сайт: www.инупбт.рф
2. ИАС «Прометей» 5.0 <http://94.247.210.21:8001/auth/default.asp>
3. Электронная библиотека «IPRbooks».

13. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Аудитория, соответствующая санитарно-эпидемиологическим требованиям, оснащённая столами, стульями, доской, проектором и др.
2. Учебные пособия.
3. Аудио-видеотехника для воспроизведения записей.
4. Кабинет с ТСО и его фонды (в т.ч. CD и DVD диски).
5. Библиотека ИНУПБТ, включая ЭБС.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании секции «Прикладной информатики» ЧОУ ВО «ИНУПБТ»
Протокол № 5 от 18 марта 2020 г.

Заведующая секцией «Прикладная информатика»  Дерюгина Е.О.
(подпись)