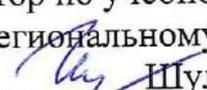


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косогорова Людмила Алексеевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 06.09.2022 12:35:23  
Уникальный программный ключ:  
4a47ce4135cc0671229e80c031ce72a914b0b6b4



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

*Секция «Прикладной информатики и математики»*

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Проректор по учебной работе и  
региональному развитию  
  
Шульман М.Г.  
«31» августа 2022 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**Физика**

**Направление подготовки**

**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) подготовки:

Прикладная информатика в экономике

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Форма обучения:

Очная, очно-заочная, заочная

Составитель программы:  
Левинзон В.С., к.т.н., доц.  
зав. кафедрой «Менеджмент»

Калуга  
2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Аннотация к дисциплине.....	3
2.	Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.....	3
3.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
3.1.	Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	4
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1.	Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам для очной формы обучения (для очно – заочной и заочной формы обучения- в соответствии с .4.1).....	10
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	14
6.	Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	15
6.1.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.....	15
6.2.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы.....	17
6.3.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы.....	18
6.3.1.	Типовые задания для проведения текущего контроля обучающихся.....	18
6.3.2.	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	26
6.4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	37
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	38
8.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	38
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	42
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	43
10.1.	Лицензионное программное обеспечение.....	43
10.2.	Электронно-библиотечная система.....	43
10.3.	Современные профессиональные базы данных.....	43
10.4.	Информационные справочные системы.....	44
11.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	44
12.	Лист регистрации изменений.....	44

## 1. Аннотация к дисциплине

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017г. № 922. Дисциплина «Физика» входит в состав обязательной части естественнонаучного модуля. Данная дисциплина в соответствии с учебным планом института является обязательной для изучения.

### **Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Настоящая дисциплина является частью Естественнонаучного модуля, включена в обязательную часть Блока1 учебных планов по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, уровень бакалавриата.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре для очной формы обучения, на 2 курсе в 3 семестре для очно-заочной формы обучения и на 1 курсе во 2 семестре для заочной формы обучения, форма контроля - экзамен.

**Цель изучения дисциплины:** формирование 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.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- 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".
- 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;

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций,

предусмотренных ФГОС ВО по направлению по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в экономике» с учетом требований предъявляемых к выпускнику на основе Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к уровню высшего образования бакалавр, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 922; на основе профессионального стандарта «Специалист по информационным системам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н).

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Индикаторы достижения компетенций	Формы образовательной деятельности, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-1.	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использует естественнонаучные и общетехнические законы, методы математического анализа и моделирования.	<u>Контактная работа:</u> Лекции Практические занятия <u>Самостоятельная работа</u>
		ОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	
		ОПК-1.3. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**3.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Объем дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	54	36	14
Аудиторная работа (всего):	54	36	14
в том числе:			
Лекции	18	12	6
семинары, практические занятия	36	24	8
лабораторные работы			
Внеаудиторная работа (всего):	81	99	121

в том числе:			
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	81	99	121
Вид промежуточной аттестации обучающегося – экзамен	9	9	9

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**для очной формы обучения**

№п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)		
			Всего	Из них аудиторные занятия				Самостоятельная работа		Контрольная работа	Курсовая работа
				Лекции	Практикум. Лаборатор	Практическ.занятия /семинары					
1	Кинематика поступательного и вращательного движения	1	4	0,5		1		2,5			Опрос
2	Динамика поступательного движения	1	4	0,5		1		2,5			Коллоквиум
3	Динамика вращательного движения	1	4	0,5		1		2,5			Опрос
4	Работа и энергия	1	4	0,5		1		2,5			Коллоквиум
5	Законы сохранения в механике	1	4	0,5		1		2,5			Опрос
6	Элементы специальной теории относительности	1	4	0,5		1		2,5			Тестирование
7	Распределение Максвелла и Больцмана	1	4	0,5		1		2,5			Коллоквиум
8	Средняя энергия молекул	1	4	0,5		1		2,5			Опрос
9	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы	1	4	0,5		1		2,5			Коллоквиум
10	Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах	1	4	0,5		1		2,5			Опрос
11	Электростатическое поле в вакууме	1	4	0,5		1		2,5			Коллоквиум
12	Законы постоянного тока	1	4	0,5		1		2,5			Опрос
13	Магнитостатистика	1	4	0,5		1		2,5			Коллоквиум
14	Явление электромагнитной индукции	1	4	0,5		1		2,5			Опрос

15	Электрические и магнитные свойства вещества	1	4	0,5		1	2,5			Коллоквиум
16	Уравнения Максвелла	1	4	0,5		1	2,5			Тестирование
17	Свободные и вынужденные колебания	1	4	0,5		1	2,5			Коллоквиум
18	Сложение гармонических колебаний	1	4	0,5		1	2,5			Опрос
19	Волны. Уравнения волны	1	4	0,5		1	2,5			Тестирование
20	Энергия волны. Перенос энергии волной	1	4	0,5		1	2,5			Коллоквиум
21	Интерференция и дифракция света	1	4	0,5		1	2,5			Опрос
22	Поляризация и дисперсия света	1	4	0,5		1	2,5			Тестирование
23	Тепловое излучение. Фотоэффект	1	4	0,5		1	2,5			Коллоквиум
24	Эффект Комптона. Световое давление	1	4	0,5		1	2,5			Опрос
25	Спектр атома водорода. Правило отбора	1	4	0,5		1	2,5			Тестирование
26	Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	1	4	0,5		1	2,5			Коллоквиум
27	Уравнение Шредингера (общие свойства)	1	4	0,5		1	2,5			Опрос
28	Уравнение Шредингера (конкретные ситуации)	1	4	0,5		1	2,5			Тестирование
29	Ядро. Элементарные частицы	1	4	0,5		1	2,5			Коллоквиум
30	Ядерные реакции	1	4	0,5		1	2,5			Опрос
31	Законы сохранения в ядерных реакциях	1	7	1,5		3	2,5			Коллоквиум
32	Фундаментальные взаимодействия	1	8	1,5		3	3,5			Опрос
	Экзамен	1	9							экзамен
	<b>ИТОГО</b>		<b>144</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>81</b>			<b>9 (экзамен)</b>

**для очно-заочной формы обучения**

№п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа		Курсовая работа
				Лекции	Практикум. Лаборатор	Практическ.занятия /семинары				

1	Кинематика поступательного и вращательного движения	3	4,1	0		1		3,1		Опрос
2	Динамика поступательного движения	3	4,1	0		1		3,1		Коллоквиум
3	Динамика вращательного движения	3	4,1	0		1		3,1		Опрос
4	Работа и энергия	3	4,1	0		1		3,1		Коллоквиум
5	Законы сохранения в механике	3	4,1	0		1		3,1		Опрос
6	Элементы специальной теории относительности	3	4,1	0		1		3,1		Тестирование
7	Распределение Максвелла и Больцмана	3	4,1	0		1		3,1		Коллоквиум
8	Средняя энергия молекул	3	4,1	0		1		3,1		Опрос
9	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы	3	4,1	0		1		3,1		Коллоквиум
10	Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах	3	4,1	0		1		3,1		Опрос
11	Электростатическое поле в вакууме	3	4,1	0		1		3,1		Коллоквиум
12	Законы постоянного тока	3	4,1	0		1		3,1		Опрос
13	Магнитостатистика	3	4,1	0		1		3,1		Коллоквиум
14	Явление электромагнитной индукции	3	4,1	0		1		3,1		Опрос
15	Электрические и магнитные свойства вещества	3	4,1	0		1		3,1		Коллоквиум
16	Уравнения Максвелла	3	4,1	0		1		3,1		Тестирование
17	Свободные и вынужденные колебания	3	4,1	0		1		3,1		Коллоквиум
18	Сложение гармонических колебаний	3	4,1	0		1		3,1		Опрос
19	Волны. Уравнения волны	3	4,1	0		1		3,1		Тестирование
20	Энергия волны. Перенос энергии волной	3	4,1	0		1		3,1		Коллоквиум
21	Интерференция и дифракция света	3	4,1	1		1		3,1		Опрос
22	Поляризация и дисперсия света	3	4,1	1		1		3,1		Тестирование
23	Тепловое излучение. Фотоэффект	3	4,1	1		1		3,1		Коллоквиум
24	Эффект Комптона. Световое давление	3	4,1	1		1		3,1		Опрос
25	Спектр атома водорода. Правило отбора	3	4,1	1		0		3,1		Тестирование

26	Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	3	4,1	1		0		3,1			Коллоквиум
27	Уравнение Шредингера (общие свойства)	3	4,1	1		0		3,1			Опрос
28	Уравнение Шредингера (конкретные ситуации)	3	4,1	1		0		3,1			Тестирование
29	Ядро. Элементарные частицы	3	4,1	1		0		3,1			Коллоквиум
30	Ядерные реакции	3	4,1	1		0		3,1			Опрос
31	Законы сохранения в ядерных реакциях	3	4,1	1		0		3,1			Коллоквиум
32	Фундаментальные взаимодействия	3	3,9	1		0		2,9			Опрос
	Экзамен	3	9								экзамен
	<b>ИТОГО</b>		<b>144</b>	<b>12</b>		<b>24</b>		<b>99</b>			<b>9 (экзамен)</b>

**для заочной формы обучения**

№п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа		
				Лекции	Практикум. Лаборатор	Практическ.занятия /семинары					
1	Кинематика поступательного и вращательного движения	2	4,4	0,2		0,3		3,9			Опрос
2	Динамика поступательного движения	2	4,4	0,2		0,3		3,9			Коллоквиум
3	Динамика вращательного движения	2	4,4	0,2		0,3		3,9			Опрос
4	Работа и энергия	2	4,4	0,2		0,3		3,9			Коллоквиум
5	Законы сохранения в механике	2	4,4	0,2		0,3		3,9			Опрос
6	Элементы специальной теории относительности	2	4,4	0,2		0,3		3,9			Тестирование
7	Распределение Максвелла и Больцмана	2	4,4	0,2		0,3		3,9			Коллоквиум
8	Средняя энергия молекул	2	4,4	0,2		0,3		3,9			Опрос

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

Экзамен		9						экзамен
<b>ИТОГО</b>		<b>144</b>	<b>6</b>		<b>8</b>		<b>121</b>	<b>9 (экзамен)</b>

**4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам для очной формы обучения (для очно – заочной и заочной формы обучения в соответствии с п.4.1)**

## **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.

### **РАЗДЕЛ III. 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. Емкость 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.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

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.

<b>Наименование темы</b>	<b>Дополнение - вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение</b>	<b>Формы самостоятельной работы</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>	<b>Форма контроля</b>
Физические основы механики	Кинематика поступательного и вращательного движения точки. Динамика поступательного движения. Динамика вращательного движения. Работа и энергия. Законы сохранения в механике. Элементы специальной теории относительности.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Дидактическое тестирование	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос
Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	Распределение Максвелла и Больцмана. Средняя энергия молекул. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы. Первое начало	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Дидактическое тестирование	Литература к теме, работа с интернет источниками	Коллоквиум

	термодинамики. Работа при изопрцессах			
Электричество и магнетизм	Электростатическое поле в вакууме. Законы постоянного тока. Магнитостатистика. Явление электромагнитной статистики. Электрические и магнитные свойства вещества. Уравнения Максвелла	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Дидактическое тестирование	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос
Механические и электромагнитные колебания и волны	Свободные и вынужденные колебания. Сложение гармоничных колебаний. Волны. Уравнение волны. Энергия волны. Перенос энергии волной.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Дидактическое тестирование	Литература к теме, работа с интернет источниками	Коллоквиум
Волновая и квантовая оптика	Интерференция и дифракция света. Поляризация и дисперсия света. Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. Световое давление	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Дидактическое тестирование	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос
Квантовая физика, физика атома	Спектр атома водорода. Правило отбора. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера (общие свойства). Уравнения Шредингера (конкретные ситуации)	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Дидактическое тестирование	Литература к теме, работа с интернет источниками	Коллоквиум
Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	Ядро. Элементарные частицы. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Фундаментальные взаимодействия	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Дидактическое тестирование	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос

## 6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика»

### 6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Шкала и критерии оценки, балл	Критерии оценивания компетенции
1.	Опрос	Сбор первичной информации по выяснению уровня усвоения пройденного материала	«Зачтено» - если обучающийся демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями;	ОПК-1.

			<p>дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если обучающимся допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя.</p> <p>«Не зачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.</p>	
2	Доклад-презентация	<p>Публичное выступление по представлению полученных результатов в программе Microsoft PowerPoint</p>	<p>«5» – доклад выполнен в соответствии с заявленной темой, презентация легко читаема и ясна для понимания, грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии;</p> <p>«4» – некорректное оформление презентации, грамотное использование терминологии, в основном свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик частично правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии;</p> <p>«3» – отсутствие презентации, докладчик испытывал затруднения при выступлении и ответе на вопросы в ходе дискуссии;</p> <p>«2» - докладчик не раскрыл тему</p>	ОПК-1.
3	Коллоквиум	<p>Беседа преподавателя с учащимися на определенную тему из учебной программы</p>	<p>«Зачтено» - если обучающийся демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если обучающимся допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих</p>	ОПК-1.

			вопросов со стороны преподавателя. «Не зачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.	
4	Тестирование	Тестирование можно проводить в форме: <ul style="list-style-type: none"> <li>• компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности;</li> <li>• письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а студент на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов</li> </ul>	«отлично» - процент правильных ответов 80-100%; «хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%; «удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%; «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.	ОПК-1.

**6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

№	Форма контроля/ коды оцениваемых компетенций	Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки, балл
1.	Экзамен – ОПК-1.	<p>Правильность ответов на все вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов и т.д.);</p> <p>Сочетание полноты и лаконичности ответа;</p> <p>Наличие практических навыков по дисциплине (решение задач или заданий);</p> <p>Ориентирование в учебной, научной и специальной литературе;</p> <p>Логика и аргументированность изложения;</p> <p>Грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий;</p>	<p>оценка «отлично» - обучающийся должен дать полные, исчерпывающие ответы на вопросы экзаменационного билета, в частности, ответ должен предполагать знание основных понятий и их особенностей, умение правильно определять специфику соответствующих отношений, правильное решение практического задания. Оценка «отлично» предполагает наличие системы знаний по предмету, умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком;</p> <p>оценка «хорошо» - обучающийся должен дать полные ответы на вопросы, указанные в экзаменационном билете. Допускаются неточности при ответе, которые все же не влияют на правильность ответа. Ответ должен предполагать знание основных понятий и их особенностей, умение правильно определять специфику соответствующих отношений. Оценка</p>

		Культура ответа.	«хорошо» предполагает наличие системы знаний по предмету, умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком, однако, допускаются незначительные ошибки, неточности по названным критериям, которые все же не искажают сути соответствующего ответа; оценка «удовлетворительно» - обучающийся должен в целом дать ответы на вопросы, предложенные в экзаменационном билете, ориентироваться в системе дисциплины «Основы проектирования организационной структуры проекта », знать основные категории предмета. Оценка «удовлетворительно» предполагает, что материал в основном изложен грамотным языком; оценка «неудовлетворительно» предполагает, что обучающимся либо не дан ответ на вопрос билета, либо обучающийся не знает основных категорий, не может определить предмет дисциплины.
2.	<b>Тестирование (на экзамене) –</b> ОПК-1.	Полнота знаний теоретического контролируемого материала. Количество правильных ответов	«отлично» - процент правильных ответов 80-100%; «хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%; «удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%; «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.

**6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

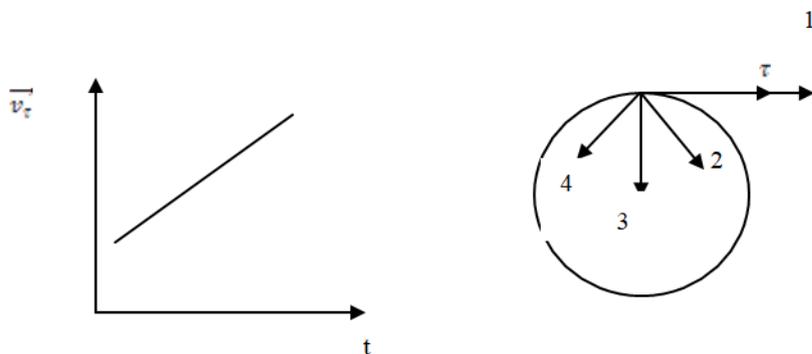
**6.3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля обучающихся**  
**Примерная тематика реферативных обзоров**

1. Связь физики с другими науками.
2. Все о человеческом биополе.
3. Характеристика основных источников света.
4. Сущность внешнего фотоэффекта.
5. Особенности интерференции света.
6. Магниты: специфика их взаимодействия с другими предметами.
7. Устройство микроскопа.
8. «Ньютон и его открытия в физике.
9. Скорость света: методы определения.
10. Резерфорд и его опыты.
11. Теория упругости.
12. Методы получения полупроводниковых пластин.
13. Действие поляризационных приборов.
14. Потеря тепловой и электрической энергии во время автоперевозок.

15. Распространение радиоактивных волн.
16. Баллистическая межконтинентальная ракета.
17. Принцип действия радиоактивных двигателей.
18. Проявление законов силы трения в повседневной жизни человека.
19. Максвелл и его электромагнитная теория.
20. Сущность и значение термообработки.
21. Характеристика торсионных полей и технологий.
22. Способы умягчения воды.
23. Электромагнитные волны и электромагнитное излучение.
24. Принцип действия аккумуляторов.
25. Шаровая молния – уникальное природное явление.
26. Экспериментальное исследование электромагнитной индукции.
27. Функционирование электростанций.
28. Преобразований энергий.
29. Использование электроэнергии.
30. Ядерная энергетика.
31. Действие оптических приборов.
32. От водяных колес до турбин.
33. Значение экспериментов Николы Теслы.
34. Солнце как источник энергии.
35. Ультразвук и возможности его применения.
36. Представление картины мира с точки зрения физики.
37. Явление радуги с точки зрения физики.
38. Энергия водных источников.
39. Виды источников искусственного освещения.
40. Изучение физики с помощью компьютерных технологий.

### Примерные тестовые задания

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

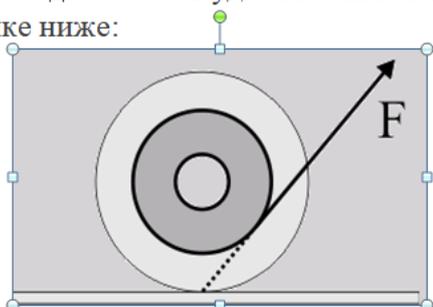


- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4

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

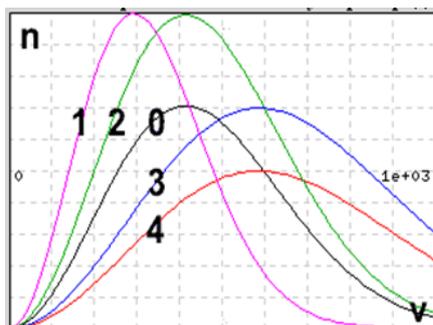
Задание 5. Какое тело скатится с горки быстрее: полая сфера или шар:

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

Задание 6. Какая из формул НЕ работает для ультррелятивистской 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?

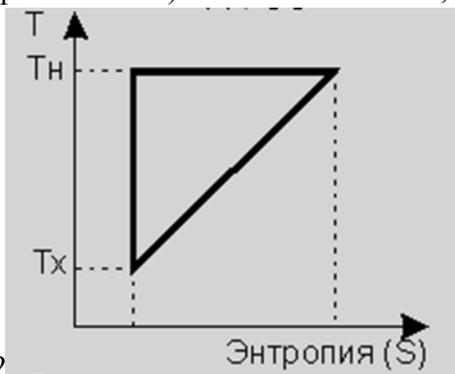


- А) Кривая 1 (фиолетовая)
- Б) Кривая 2 (зелёная)
- В) Кривая 3 (синяя)
- Г) **Кривая 4 (красная)**

**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,



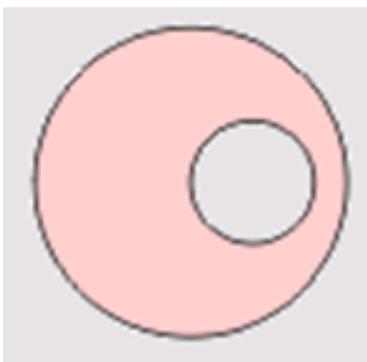
изображённому на рисунке?

- 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:

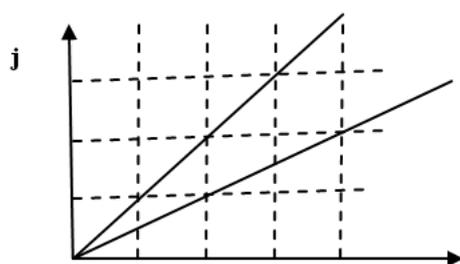
- А)  $R/2$
- Б)  $R$
- В)  $3R/2$
- Г)  **$5R/2$**

**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 и полости**

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



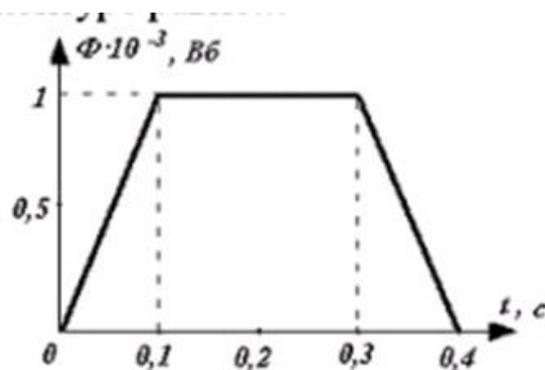
Отношение удельных проводимостей  $\sigma_1/\sigma_2$  этих элементов равно:

- 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:

$$\begin{aligned} \int \mathbf{B}_n dS &= 0 \\ \int \mathbf{E}_n dS &= 0 \\ \int \mathbf{B}_l dl &= 0 \\ \int \mathbf{E}_l dl &= 0 \end{aligned}$$

**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)  $\pi$  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 поллой 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

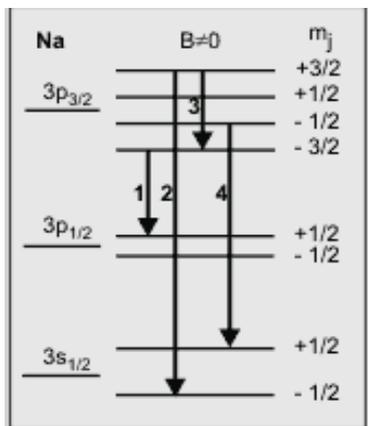
**Задание 23.** Фотоэффект состоит в:

- А) Упругом рассеянии фотонов свободными электронами
- Б) **Поглощении фотона атомом с испусканием электрона**
- В) Поглощении фотона атомным ядром
- Г) Поглощении 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)  **$\alpha$ -частица**
- Г) Нейтрон

**Задание 27.** Уравнение Шредингера для стационарных состояний:

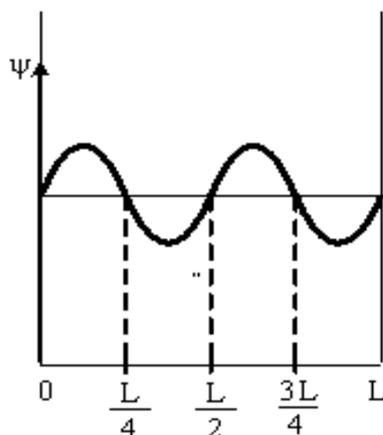
- А) Протон  $i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \Psi$
- Б) Электрон  $-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + U\Psi = E_0 \Psi$
- В)  **$\alpha$ -частица  $\hat{E}\Psi = \hat{H}\Psi$**
- Г)  $i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} \Psi = \hat{H}\Psi$

**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  $\omega$  – плотность вероятности, определяемая  $\omega = |\Psi|^2$  - функцией.  $\Psi$  Если  $\Psi$  - функция  $\Psi$  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.**  $\alpha$ -частица столкнулась с ядром азота  $^{14}\text{N}$ . 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)  $\alpha\mu^- \rightarrow e^- + e^+ + e^-$   
 Г)  $\pi^0 \rightarrow e^- + e^+ + \gamma$

**Задание 32.** В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие:

- А) фотоны  
 Б) нейтроны  
 В) нейтрино

### 6.3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика» проводится в форме экзамена.

#### Типовые вопросы к экзамену

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.

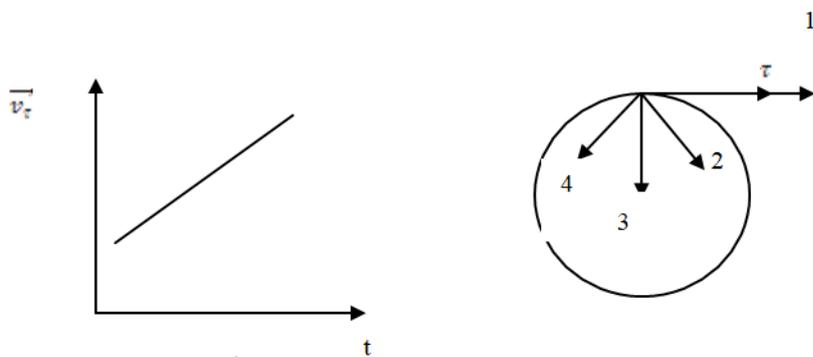
45. Действие магнитного поля на токи и заряды. Закон Ампера и сила Лоренца. Движение зарядов в магнитном поле.
46. Закон электромагнитной индукции.
47. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле.
48. Явление самоиндукции.
49. Индуктивность. Э.Д.С. самоиндукции.
50. Ток самоиндукции при замыкании 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.

**Типовые тестовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

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

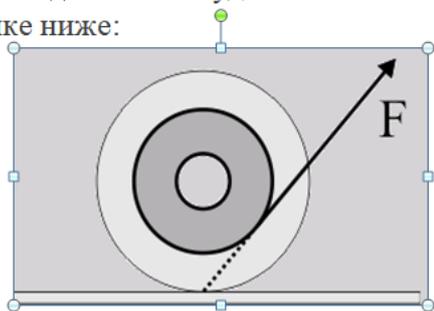


- A) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4

**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:

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

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



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

**Задание 4.** При неупругом ударе полная механическая энергия системы:

- A) Уменьшается
- Б) Увеличивается

В) Остается неизменной

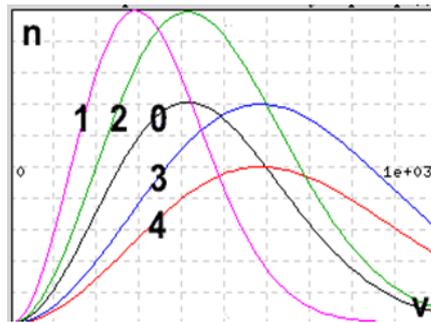
**Задание 5.** Какое тело скатится с горки быстрее: полая сфера или шар:

- 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?

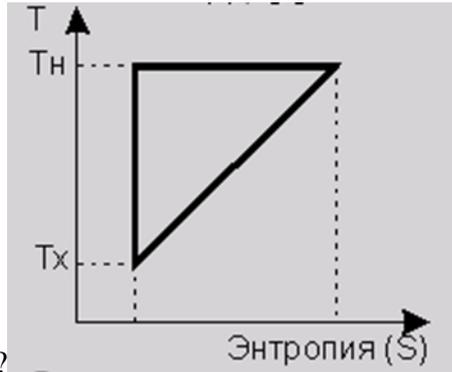


- А) Кривая 1 (фиолетовая)
- Б) Кривая 2 (зелёная)
- В) Кривая 3 (синяя)
- Г) **Кривая 4 (красная)**

**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,



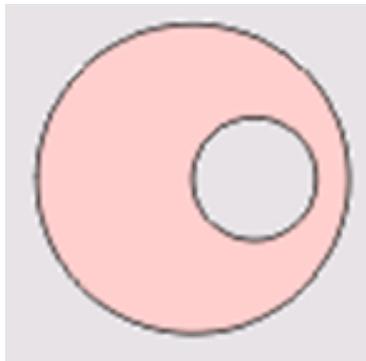
изображённому на рисунке?

- 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:

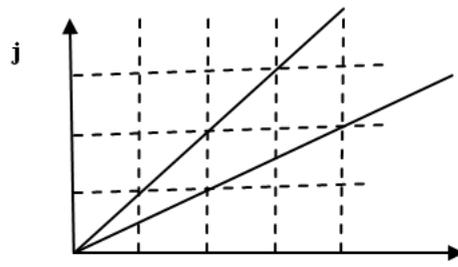
- А)  $R/2$
- Б)  $R$
- В)  $3R/2$
- Г)  $5R/2$

**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  $E$ .



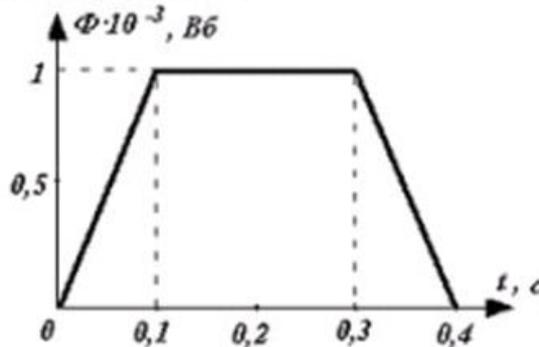
Отношение удельных проводимостей  $\sigma_1/\sigma_2$  этих элементов равно:

- А)  $\frac{1}{4}$
- Б)  $\frac{1}{2}$
- 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:

$$\int B_n dS = 0$$

$$\int E_n dS = 0$$

$$\int B_l dl = 0$$

$$\int E_l dl = 0$$

**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)  $\pi$  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:

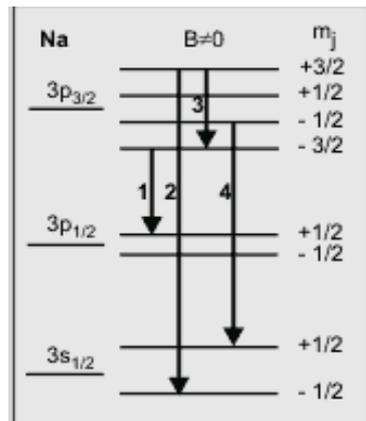
- А) Упругом рассеянии фотонов свободными электронами
- Б) **Поглощении фотона атомом с испусканием электрона**
- В) Поглощении фотона атомным ядром
- Г) Поглощении фотонов свободными электронами

**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)  **$\alpha$ -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)  **$\alpha$ -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  $\omega$  – плотность вероятности, определяемая  $\omega = |\Psi|^2$  - функцией. Если  $\Psi$  - функция  $\Psi$  имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на

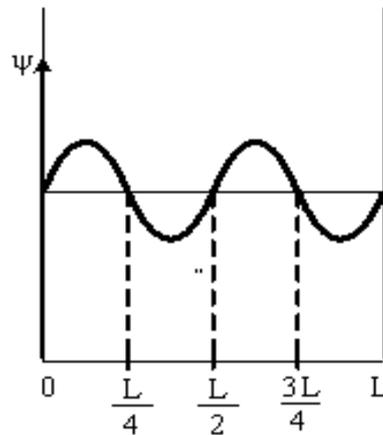
участке  $\frac{L}{8} < x < \frac{L}{2}$  равна:

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.**  $\alpha$  -частица столкнулась с ядром азота  $^{14}\text{N}$ . 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)  $\alpha\mu^- \rightarrow e^- + e^+ + e^-$
- Г)  $\pi^0 \rightarrow e^- + e^+ + \gamma$

**Задание 32.** В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие:

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

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

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине. При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня включенности в занятия, рефлексивные навыки, владение изучаемым материалом.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки.

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки.

**Текущая аттестация обучающихся.** Текущая аттестация обучающихся по дисциплине дисциплина «Физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ЧОУ ВО «ИНУПБТ» и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Физика» проводится в форме опроса и контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения обучающихся и осуществляется преподавателем дисциплины.

Объектами оценивания выступают:

1. учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

2. степень усвоения теоретических знаний в качестве «ключей анализа»;

3. уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

4. результаты самостоятельной работы (изучение книг из списка основной и дополнительной литературы).

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных обучающимся работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Кроме того, оценивание обучающегося проводится на текущем контроле по дисциплине. Оценивание обучающегося на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

Оценивание обучающегося носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период с выставлением оценок в ведомости.

**Промежуточная аттестация обучающихся.** Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ЧОУ ВО «ИНУПБТ» и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика» проводится в соответствии с учебным планом на 1 курсе в 1 семестре для очной формы обучения, на 2 курсе в 3 семестре для очно-заочной формы обучения, на 1 курсе во 2 семестре для заочной формы обучения в виде экзамена в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с

графиком проведения.

Обучающиеся допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения ими учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины.

Оценка знаний обучающегося на экзамене определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами текущего контроля знаний и выполнением им заданий.

Знания умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются как: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

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

### **а) основная учебная литература:**

1. Никеров, В. А. Физика. Современный курс : учебник / В. А. Никеров. — 4-е изд. — Москва : Дашков и К, 2019. — 452 с. — ISBN 978-5-394-03392-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85181.html>

2. Никеров, В. А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика : учебник / В. А. Никеров. — Москва : Дашков и К, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-394-00691-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85196.html>

3. Замураев, В. П. Молекулярная физика в задачах : учебник / В. П. Замураев, А. П. Калинина. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2019. — 473 с. — ISBN 978-5-4437-0831-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93815.html>

### **б) дополнительная учебная литература**

1. Никеров, В. А. Физика : учебник и сборник задач / В. А. Никеров. — Москва : Дашков и К, 2018. — 550 с. — ISBN 978-5-394-02931-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85480.html>

2. Савин, А. В. Физический практикум. Механика : учебно-методическое пособие для студентов 1-го курса, обучающихся по направлениям «Прикладная математика и физика», «Радиофизика», «Информационные системы и технологии» / А. В. Савин, Д. В. Савин. — Саратов : Издательство Саратовского университета, 2020. — 39 с. — ISBN 978-5-292-04657-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106274.html>

3. Бакланов, Е. В. Основы лазерной физики : учебник / Е. В. Бакланов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 131 с. — ISBN 978-5-7782-3368-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91727.html>

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

<b>Вид деятельности</b>	<b>Методические указания по организации деятельности студента</b>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

	<p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.</p>
Индивидуальные задания	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений обучающихся. Формы и виды самостоятельной работы: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тесты; выполнение творческих заданий). Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в сети Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы. Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к</p>

	<p>результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся. Контроль самостоятельной работы предусматривает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля;</li> <li>• валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);</li> <li>• дифференциацию контрольно-измерительных материалов.</li> </ul> <p>Формы контроля самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем;</li> <li>• организация самопроверки,</li> <li>• взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии;</li> <li>• проведение письменного опроса;</li> <li>• проведение устного опроса;</li> <li>• организация и проведение индивидуального собеседования;</li> <li>• организация и проведение собеседования с группой;</li> <li>• защита отчетов о проделанной работе.</li> </ul>
Опрос	<p>Опрос - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Проблематика, выносимая на опрос определена в заданиях для самостоятельной работы обучающегося, а также может определяться преподавателем, ведущим семинарские занятия. Во время проведения опроса обучающийся должен уметь обсудить с преподавателем соответствующую проблематику на уровне диалога.</p>
Коллоквиум	<p>Коллоквиум (от латинского colloquium – разговор, беседа) – одна из форм учебных занятий, беседа преподавателя с учащимися на определенную тему из учебной программы. Цель проведения коллоквиума состоит в выяснении уровня знаний, полученных учащимися в результате прослушивания лекций, посещения семинаров, а также в результате самостоятельного изучения материала. В рамках поставленной цели решаются следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выяснение качества и степени понимания учащимися лекционного материала;</li> <li>• развитие и закрепление навыков выражения учащимися своих мыслей;</li> <li>• расширение вариантов самостоятельной целенаправленной подготовки учащихся;</li> <li>• развитие навыков обобщения различных литературных источников;</li> <li>• предоставление возможности учащимся сопоставлять разные точки зрения по рассматриваемому вопросу.</li> </ul> <p>В результате проведения коллоквиума преподаватель должен иметь представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• о качестве лекционного материала;</li> <li>• о сильных и слабых сторонах своей методики чтения лекций;</li> <li>• о сильных и слабых сторонах своей методики проведения семинарских занятий;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• об уровне самостоятельной работы учащихся;</li> <li>• об умении обучающихся вести дискуссию и доказывать свою точку зрения;</li> <li>• о степени эрудированности учащихся;</li> <li>• о степени индивидуального освоения материала конкретными обучающимися.</li> </ul> <p>В результате проведения коллоквиума обучающийся должен иметь представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• об уровне своих знаний по рассматриваемым вопросам в соответствии с требованиями преподавателя и относительно других студентов группы;</li> <li>• о недостатках самостоятельной проработки материала;</li> <li>• о своем умении излагать материал;</li> <li>• о своем умении вести дискуссию и доказывать свою точку зрения.</li> </ul> <p>В зависимости от степени подготовки группы можно использовать разные подходы к проведению коллоквиума. В случае, если большинство группы с трудом воспринимает содержание лекций и на практических занятиях демонстрирует недостаточную способность активно оперировать со смысловыми единицами и терминологией курса, то коллоквиум можно разделить на две части. Сначала преподаватель излагает базовые понятия, содержащиеся в программе. Это должно занять не более четверти занятия. Остальные три четверти необходимо посвятить дискуссии, в ходе которой обучающиеся должны убедиться и, главное, убедить друг друга в обоснованности и доказательности полученного видения вопроса и его соответствия реальной практике. Если же преподаватель имеет дело с более подготовленной, самостоятельно думающей и активно усваивающей смысловые единицы и терминологию курса аудиторией, то коллоквиум необходимо провести так, чтобы сами обучающиеся сформулировали изложенные в программе понятия, высказали несовпадающие точки зрения и привели практические примеры. За преподавателем остается роль модератора (ведущего дискуссии), который в конце «лишь» суммирует совместно полученные результаты.</p>
Тестирование	<p>Контроль в виде тестов может использоваться после изучения каждой темы курса. Итоговое тестирование можно проводить в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности;</li> <li>• письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а обучающийся на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов.</li> </ul> <p>Для достижения большей достоверности результатов тестирования следует строить текст так, чтобы у обучающихся было не более 40 – 50 секунд для ответа на один вопрос. Итоговый тест должен включать не менее 60 вопросов по всему курсу. Значит, итоговое тестирование займет целое занятие. Оценка результатов тестирования может проводиться двумя способами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) по 5-балльной системе, когда ответы студентов оцениваются следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> <li>- «отлично» – более 80% ответов правильные;</li> <li>- «хорошо» – более 65% ответов правильные;</li> <li>- «удовлетворительно» – более 50% ответов правильные.</li> </ul> </li> </ol> <p>Обучающиеся, которые правильно ответили менее чем на 70% вопросов, должны в последующем пересдать тест. При этом необходимо проконтролировать, чтобы вариант теста был другой;</p>

	2) по системе зачет-незачет, когда для зачета по данной дисциплине достаточно правильно ответить более чем на 70% вопросов.
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Основное в подготовке к сдаче экзамена по дисциплине «Физика» - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к сдаче экзамена обучающийся весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. Подготовка к экзамену включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельная работа в течение семестра;</li> <li>• непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;</li> <li>• подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах (тестах) экзамена.</li> </ul> <p>Для успешной сдачи экзамена по дисциплине «Физика» обучающиеся должны принимать во внимание, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• все основные вопросы, указанные в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить;</li> <li>• указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом;</li> <li>• семинарские занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке на экзамене;</li> <li>• готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого семинара.</li> </ul>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация образовательного процесса по дисциплине «Физика» осуществляется в следующих аудиториях:

**Конференц-зал. Кабинет № 203** оснащенный оборудованием:

(Ноутбук – 1 шт.; Проектор – 2 шт.; Экран – 2 шт.; Телевизор – 1 шт.; Стенды- 6 шт.

Стол – 16 шт.; Стул – 70 шт.; WEB-камера – 1 шт.;

Беспроводной микрофон – 1 шт.; Колонки – 2 шт.

Проецируемый экран – 1 шт.; Усилитель для колонок - 1 шт.; Система Video Port; Система Skype)

Для проведения **практических и семинарских занятий** используется аудитория для семинарских и практических занятий **№ 308**, оснащенная оборудованием:

Учебный стул - 28 шт.; Офисный стол - 1 шт.; Офисный стул - 1 шт.; Шкаф - 1 шт.; Стенд - 7 шт.; Учебная доска - 1шт.; Калькулятор - 15 шт.; Набор для «Математических дисциплин» - 1 компл.; Ноутбук - 1 шт.; Экран - 1 шт.; Учебный стол - 14 шт.; Проектор - 1 шт., Трибуна – 1 шт.

Для **консультаций** используется аудитория для групповых и индивидуальных консультаций **№ 405**, оснащенная оборудованием: Интерактивная доска – 1шт, Проектор 1шт

Учебный стол – 10 шт.; Студенческая лавка (на 3 посадочных места) – 10 шт.; Офисный стол -1 шт.; Офисный стул – 1 шт.; Стенд – 6 шт.; Учебная доска -1 шт.

Для проведения **аттестаций** используется аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации **№ 608**, оснащенная оборудованием:

Учебная доска – 1 шт.; Учебный стол – 16 шт.; Учебный стул – 32 шт.; Офисный стол -1; шт.; Офисный стул – 1 шт.; Стенд – 10 шт.; Трибуна -1 шт.

Для **самостоятельной работы студентов** используется аудитория **№ 305**,

оснащенная оборудованием:

Учебный стол – 12 шт.; Учебный стул – 24 шт.; Офисный стол – 1 шт.; Офисный стул – 1 шт.; Шкаф – 1 шт.; Стенд – 5 шт.; Учебная доска – 1 шт.; Ноутбук – 1 шт.; Принтер – 1 шт.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде Института из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

**10.1 Лицензионное программное обеспечение:**

1. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional — OEM-лицензии (поставляются в составе готового компьютера);
2. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional — OEM-лицензии (поставляются в составе готового компьютера);
3. Программный пакет Microsoft Office 2010 Professional
4. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security;
5. 1С: Бухгалтерия 8 учебная версия;
6. Project Expert

**10.2. Электронно-библиотечная система:**

Электронная библиотечная система (ЭБС): <http://www.iprbookshop.ru>

**10.3. Современные профессиональные баз данных:**

1. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>
2. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>
3. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека <http://www.nns.ru/>
5. Электронные ресурсы Российской государственной библиотеки <http://www.rsl.ru/ru/root3489/all>
6. Web of Science Core Collection — политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных — <http://webofscience.com>
7. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>
8. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>
9. [www.minfin.ru](http://www.minfin.ru) Сайт Министерства финансов РФ
10. <http://gks.ru> Сайт Федеральной службы государственной статистики
11. [www.skrin.ru](http://www.skrin.ru) База данных СКРИН (крупнейшая база данных по российским компаниям, отраслям, регионам РФ)
12. [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru) Сайт Центрального Банка Российской Федерации
13. <http://moex.com/> Сайт Московской биржи
14. [www.fcsf.ru](http://www.fcsf.ru) Официальный сайт Федеральной службы по финансовым рынкам (ФСФР)
15. [www.rbc.ru](http://www.rbc.ru) Сайт РБК («РосБизнесКонсалтинг» - ведущая российская компания, работающая в сферах масс-медиа и информационных технологий)
16. [www.expert.ru](http://www.expert.ru) Электронная версия журнала «Эксперт»

#### 10.4. Информационные справочные системы:

1. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) Справочная правовая система КонсультантПлюс
2. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>
3. [www.garant.ru](http://www.garant.ru) Информационно-правовая система Гарант

#### 11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся ограниченными возможностями здоровья по личному заявлению обучающегося разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья библиотека комплектует фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению их здоровья, предоставляет возможность удаленного использования электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в ЧОУ ВО «ИНУПБТ». В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале, оборудованные программами не визуального доступа к информации, экранными увеличителями и техническими средствами усиления остаточного зрения: Microsoft Windows 7, Центр специальных возможностей, Экранная лупа; Microsoft Windows 7, Центр специальных возможностей, Экранный диктор; Microsoft Windows 7, Центр специальных возможностей, Экранная клавиатура; экранная лупа OneLoupe; речевой синтезатор «Голос».

#### 12. Лист регистрации изменений

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета от «31» августа 2022г. протокол № 1

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена решением Ученого совета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 19.09.2017 №922	Протокол заседания Ученого совета от «31» августа 2022 года протокол №1	31.08.2022
2.	Актуализация рабочей программы	Протокол заседания секции «Прикладной информатики и математики» №1 от 30.08.2022 года	30.08.2022

3.			
----	--	--	--