

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
 Должность: РЕКТОР  
 Дата подписания: 24.10.2022 11:51:27  
 Уникальный программный ключ:  
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУнГГПУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**(ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	<b>Физика</b>

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информатика. Иностранный язык
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
И.о. заведующего кафедрой	кандидат физико- математических наук		Беспаль Ирина Ивановна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра физики и методики обучения физике	Беспаль Ирина Ивановна	10	15.06.2019	
Кафедра физики и методики обучения физике	Беспаль Ирина Ивановна	1	10.09.2020	

**Раздел 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы с указанием этапов их формирования**

Таблица 1 - Перечень компетенций, с указанием образовательных результатов в процессе освоения дисциплины (в соответствии с РПД)

<b>Формируемые компетенции</b>			
<b>Индикаторы ее достижения</b>	<b>Планируемые образовательные результаты по дисциплине</b>		
	<b>знать</b>	<b>уметь</b>	<b>владеть</b>
ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности			
ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения	3.1 Знает основные научные факты, понятия, законы, теории физики, их отражение в содержании учебного предмета "Математика"		
ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса		У.1 Умеет использовать математический аппарат при решении задач, выводе следствий физических законов и теорий У.2 Умеет планировать и выполнять учебное экспериментальное исследование физических явлений, анализировать и интерпретировать полученные результаты	
ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач			В.1 Владеет приемами представления базовой физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, графической, схематической, образно-алгоритмической формах)

Компетенции связаны с дисциплинами и практиками через матрицу компетенций согласно таблице 2.

Таблица 2 - Компетенции, формируемые в результате обучения

<b>Код и наименование компетенции</b>	
<b>Составляющая учебного плана (дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции)</b>	<b>Вес дисциплины в формировании компетенции (100 / количество дисциплин, практик)</b>
ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности	

Абстрактная и компьютерная алгебра	2,33
Архитектура компьютера	2,33
Информационные системы	2,33
Исследование операций и методы оптимизации	2,33
Компьютерное моделирование	2,33
Программирование	2,33
Сети и Интернет-технологии	2,33
Математическая логика	2,33
Операционные системы	2,33
Основы искусственного интеллекта	2,33
Теоретические основы информатики	2,33
Теория алгоритмов	2,33
Робототехника	2,33
Свободное программное обеспечение	2,33
Виртуальная реальность	2,33
Программирование на языке 1С	2,33
Компьютерная графика	2,33
производственная практика (преддипломная)	2,33
Технологии создания образовательного портала	2,33
Практикум по решению задач школьного курса информатики	2,33
Актуальные проблемы защиты информации	2,33
Основы криптографии	2,33
Образовательная робототехника	2,33
Web-дизайн	2,33
Вводный курс математики	2,33
Технологии программирования	2,33
Актуальные проблемы обучения информатике	2,33
Практикум по решению задач на ЭВМ	2,33
<b>Физика</b>	<b>2,33</b>
Чтение произведений писателей страны изучаемого языка	2,33
Теория вероятностей	2,33
Информационные технологии дистанционного обучения	2,33
Базы данных	2,33
Информационно-образовательная среда школы	2,33
учебная практика (проектно-исследовательская работа)	2,33
Страноведение страны изучаемого языка	2,33
Методы статистической обработки информации	2,33
Интегрирование дистанционных образовательных технологий в учебном процессе	2,33
Образовательные программы 1С	2,33
Численные методы в программировании	2,33
учебная практика (по иностранному языку)	2,33
Дискретная математика для программистов	2,33
учебная практика (по информатике)	2,33

Таблица 3 - Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Код компетенции	Этап базовой подготовки	Этап расширения и углубления подготовки	Этап профессионально-практической подготовки
-----------------	-------------------------	---	--

ПК-1	<p>Абстрактная и компьютерная алгебра, Архитектура компьютера, Информационные системы, Исследование операций и методы оптимизации, Компьютерное моделирование, Программирование, Сети и Интернет-технологии, Математическая логика, Операционные системы, Основы искусственного интеллекта, Теоретические основы информатики, Теория алгоритмов, Робототехника, Свободное программное обеспечение, Виртуальная реальность, Программирование на языке 1С, Компьютерная графика, производственная практика (преддипломная), Технологии создания образовательного портала, Практикум по решению задач школьного курса информатики, Актуальные проблемы защиты информации, Основы криптографии, Образовательная робототехника, Web-дизайн, Вводный курс математики, Технологии программирования, Актуальные проблемы обучения информатике, Практикум по решению задач на ЭВМ, Физика, Чтение произведений писателей страны изучаемого языка, Теория вероятностей, Информационные технологии дистанционного обучения, Базы данных, Информационно-образовательная среда школы, учебная практика (проектно-исследовательская работа), Страноведение страны изучаемого языка, Методы статистической обработки информации, Интегрирование дистанционных образовательных технологий в учебном процессе, Образовательные программы 1С, Численные методы в программировании, учебная практика (по иностранному языку),</p>		<p>производственная практика (преддипломная), учебная практика (проектно-исследовательская работа), учебная практика (по иностранному языку), учебная практика (по информатике)</p>
------	--	--	---



**Раздел 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 4 - Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (в соответствии с РПД)

№	Раздел
<b>Формируемые компетенции</b>	
<b>Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)</b>	
<b>Виды оценочных средств</b>	
1	Основы физики
ПК-1	
Знать знает основные научные факты, понятия, законы, теории физики, их отражение в содержании учебного предмета "Математика"	Задания к лекции Опрос Отчет по лабораторной работе
Уметь умеет использовать математический аппарат при решении задач, выводе следствий физических законов и теорий Уметь умеет планировать и выполнять учебное экспериментальное исследование физических явлений, анализировать и интерпретировать полученные результаты	Задача Опрос Отчет по лабораторной работе
Владеть владеет приемами представления базовой физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, графической, схематической, образно-алгоритмической формах)	Задания к лекции Задача Опрос Отчет по лабораторной работе

Таблица 5 - Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код	Содержание компетенции			
Уровни освоения компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая оценка)	% освоения (рейтинговая оценка)
ПК-1	ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деят...			

### Раздел 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

#### 1. Оценочные средства для текущего контроля

Раздел: Основы физики

#### Задания для оценки знаний

##### 1. Задания к лекции:

Подготовить развернутый ответ на вопрос по теме лекции на основе анализа литературы и Интернет-источников, ответ представить в письменной форме.

##### 2. Опрос:

Тема "Основы механики"

1. Движение некоторой точки описывается уравнением  $x = 6 - t + t^2 - 2t^3$  (м). Запишите уравнение зависимости проекции скорости и проекции ускорения этого тела от времени.
2. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса  $R = 1$  м с постоянным ускорением. Найдите, чему равно отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду.
3. Запишите формулу для расчета потенциальной энергии упруго деформированного тела и поясните смысл величин, входящих в нее.
4. Проекция перемещения тела массой 2 кг описывается уравнением  $S_x = 2 - t + 0,5t^2$ . Чему равен импульс этого тела через 3 секунды?
5. Два тела одинаковой массы движутся с одинаковыми скоростями. Первое скользит, второе катится. При ударе о стенку тела останавливаются. При ударе какого тела выделится больше тепла? Почему?

Тема "Основы электромагнетизма"

1. Как зависит сопротивление проводника от силы тока?
2. Определите электрическое сопротивление участка цепи постоянного тока, если сила тока в цепи равна 2 А, а напряжение на участке цепи 8 В.
3. Металлический проводник длиной  $l$  и площадью поперечного сечения  $S$  обладает электрическим сопротивлением 4 Ом. Каким сопротивлением обладает проводник длиной  $2l$  и сечением  $\frac{1}{4}S$  из того же материала?
4. Нейтрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции на расстоянии  $L$  друг от друга с одинаковыми скоростями. Отношение модуля силы, действующей со стороны магнитного поля на нейтрон, к модулю силы, действующей на протон, в этот момент времени равно ...
5. При движении проводника в однородном магнитном поле в проводнике возникает ЭДС индукции. При уменьшении скорости движения проводника в 4 раза ЭДС индукции будет равна...
6. На рисунке показана зависимость силы тока от времени в электрической цепи с индуктивностью 0,001 Гн. Модуль среднего значения ЭДС самоиндукции от 10 до 15 с равен...

Тема "Основы оптики"

1. Сравните углы падения и преломления при падении света на границу раздела следующих сред:  
а) алмаз – рубин; б) вода – каменная соль; в) лед – вода.
2. Возможно ли полное внутреннее отражение на границе раздела сред стекло – рубин? Почему?
3. Постройте изображение предмета в линзе.
4. Разность хода двух когерентных световых волн с одинаковыми амплитудами равна 8,4 мкм. Длина волны 560 нм. Каков результат интерференции?
5. Тонкая стеклянная пластинка с показателем преломления  $n$  и толщиной  $d$  помещена между двумя средами с показателями преломления  $n_1$  и  $n_2$ , причем  $n_1 < n < n_2$ . На пластинку нормально падает свет с длиной волны  $\lambda$ . Запишите формулу для определения оптической разности хода интерферирующих лучей в проходящем свете.
6. Если открыть 4 центральные зоны Френеля и закрыть все остальные, что будет наблюдаться в центре дифракционной картины? Почему?

Тема "Основы физики микромира"

1. Какова работа выхода металла катода, если фотоэффект происходит при его облучении ультрафиолетовым излучением, длина волны которого менее 350 нм?
2. На пластинку из никеля падает излучение, энергия фотонов которого равна 8 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с максимальной кинетической энергией 3 эВ. Чему равна работа выхода электронов из никеля?
3. На рисунке приведена схема энергетических уровней атома и некоторые возможные переходы атома из одного состояния в другое. Укажите: а) какие переходы связаны с поглощением фотонов; б) какому переходу соответствует максимальная энергия излучения; в) какому переходу соответствует минимальная частота излучаемого фотона; г) какому переходу соответствует максимальная длина волны поглощаемого фотона?
4. Сколько частиц какого сорта содержится в ядре самого распространенного изотопа мышьяка?

5. В результате последовательной серии радиоактивных распадов уран-238 превращается в свинец-206. Сколько  $\alpha$ - и  $\beta$ --превращений он при этом испытывает?

### 3. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по выполненной работе.

Оцениваемые операции:

Допуск:

- название работы, приборы, материалы
- основные этапы проведения работы
- теоретическое обоснование ожидаемых результатов
- дополнительные вопросы

Проведение работы

- самостоятельность
- оформление

Защита работы

- интерпретация результатов,
- объяснение закономерностей, применение
- контрольные вопросы

### Задания для оценки умений

#### 1. Задача:

Решение задач индивидуального домашнего задания (ИДЗ). В каждом ИДЗ студенту предлагается для решения 5 задач. Оцениваемые показатели при решении каждой задачи:

- 1) запись условия, грамотный чертеж (если необходимо), перевод единиц в СИ,
  - 2) запись основных формул, описывающих физические явления и необходимых для решения данной задачи, вывод конечной формулы (проверка размерности, если необходимо).
  - 3) правильные математические вычисления, запись ответа с указанием единиц измерения
- Количество баллов указано за одну задачу.

ИДЗ по теме "Основы механики"

Вариант 1

1. Определите начальную координату, величину и направление начальной скорости, величину и направление ускорения автомобиля, если его прямолинейное движение описывается уравнением . Какими будут координата, перемещение и путь автомобиля через 3 с после начала движения?
2. Диск вращается равноускоренно против часовой стрелки. Покажите на рисунке направление векторов для точки на краю этого диска.
3. Тело массой 2 кг движется прямолинейно по закону  $s = A - Bt + Ct^2 - Dt^3$  ( $C=2$  м/с<sup>2</sup>,  $D = 0,4$  м/с<sup>3</sup>). Определите силу, действующую на тело в конце первой секунды движения.
4. Шар массой 1 кг, катящийся без скольжения, ударяется о стенку и откатывается от нее. Скорость шара до удара о стенку  $v = 10$  см/с, после удара  $u = 8$  см/с. Найти количество теплоты  $Q$ , выделившееся при ударе шара о стенку.
5. Написать уравнение гармонического колебания, зависимости скорости и ускорения от времени, если максимальное отклонение от положения равновесия колеблющейся точки 2 см, за 2 мин совершается 120 колебаний, в начальный момент времени тело находилось в крайнем правом положении.

Вариант 2

1. Движения двух тел заданы уравнениями  $x_1 = 6 + 2t$  и  $x_2 = 10 - t - t^2$ . Опишите характер движения каждого тела. Найдите место и время их встречи.
2. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса  $R = 1$  м с постоянным ускорением . Найдите, чему равно отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду.
3. Две гири с массами  $m_1 = 2$  кг и  $m_2 = 1$  кг соединены нитью, перекинутой через блок массой  $m = 1$  кг. Найти ускорение  $a$ , с которым движутся гири, и силы натяжения  $T_1$  и  $T_2$  нитей, к которым подвешены гири. Блок считать однородным диском. Трением пренебречь.
4. Человек стоит в центре скамьи Жуковского и вместе с ней вращается, совершая 30 об/мин. Момент инерции тела человека относительно оси вращения – около 1,2 кг·м<sup>2</sup>. В вытянутых руках у человека две гири массой 3 кг каждая. Расстояние между гирями 160 см. Как станет вращаться система, если человек опустит руки и расстояние между гирями станет равным 40 см? Момент инерции скамьи 0,6 кг·м<sup>2</sup>, изменением момента инерции рук и трением пренебречь.
5. Демонстрационная пружина имеет жесткость, равную 10 Н/м. Какой груз следует прикреплять к этой пружине, чтобы период колебаний составлял 5 с?

Вариант 3



1. Диск вращается равнозамедленно по часовой стрелке. Покажите на рисунке направление векторов для точки на краю этого диска.
2. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 21 м/с. Определить время между двумя моментами прохождения телом отметки половины максимальной высоты.
3. Через неподвижный блок в виде однородного сплошного цилиндра, масса которого  $m = 160$  г, перекинута тонкая невесомая нить, к концам которой подвешены два груза массами  $m_1 = 200$  г и  $m_2 = 300$  г. С каким ускорением движутся грузы? Каковы силы натяжения  $T_1$  и  $T_2$  нитей? Трением пренебречь.
4. На краю неподвижной скамьи Жуковского диаметром 0,8 м и массой 6 кг стоит человек массой 60 кг. С какой угловой скоростью начнет вращаться скамья, если человек поймает летящий на него мяч массой 500 г. Траектория мяча горизонтальна и проходит на расстоянии 0,4 м от оси вращения. Скорость мяча 5 м/с.
5. Материальная точка массой 50 г совершает гармонические колебания согласно уравнению м. Определите возвращающую силу для момента времени  $t = 0,5$  с, а также полную энергию точки.

#### Вариант 4

1. Диск вращается вокруг неподвижно оси так, что его угловая координата определяется уравнением (рад). Определить, каким через 2 с будет нормальное и касательное ускорения точек, отстоящих от оси вращения на 80 см.
2. Камень брошен вертикально вверх со скоростью 15 м/с. Через сколько времени он будет на высоте  $h_1 = 10$  м,  $h_2 = 12$  м?
3. Тело, движущееся под действием постоянной силы  $F$ , прошло в первую секунду 25 см. Определить величину силы  $F$ , если масса тела 25 г.
4. Колесо радиусом 30 см и массой 3 кг скатывается без трения по наклонной плоскости длиной 5 м и углом наклона  $30^\circ$ . Определите момент инерции колеса, если его скорость в конце движения составляла 4,6 м/с.
5. Стержень длиной 50 см совершает колебания около горизонтальной оси, проходящей через точку, которая расположена на расстоянии 12,5 см от конца стержня. Определить частоту колебаний стержня.

#### ИДЗ по теме "Основы электромагнетизма"

##### Вариант 1

1. Трамвайный вагон при токе 80 А и напряжении 600 В развивает силу тяги 2 кН. С какой скоростью он будет двигаться по горизонтальному участку пути, если КПД электроустановки 75%?
2. Батареи имеют ЭДС  $\varepsilon_1 = 30$  В и  $\varepsilon_2 = 5$  В, сопротивления  $R_2 = 10$  Ом,  $R_3 = 20$  Ом. Через амперметр течет ток  $I = 1$  А, направленный от  $R_3$  к  $R_1$ . Найти сопротивление  $R_1$ .
3. Найти напряженность магнитного поля в точке, отстоящей на 2 см от бесконечно длинного проводника, по которому течет ток 5 А.
4. На соленоид длиной 20 см и площадью  $S = 30$  см<sup>2</sup> надет проволочный виток. Соленоид имеет 320 витков и по нему идет ток 3 А. Какая ЭДС индуцируется в надетом на соленоид витке, если ток в соленоиде выключается в течение 0,001 с?
5. Электрон движется в магнитном поле по окружности, как показано на рисунке. Как направлен вектор магнитной индукции поля? Как направлена сила, действующая на электрон? Как изменится радиус окружности, если скорость электрона увеличится? Чему равна работа магнитного поля, совершаемая над электроном?

##### Вариант 2

1. В электрическом самоваре вместимостью 2,6 л вода нагревается от 200С до кипения за 32 мин. Определить силу тока, проходящего по обмотке нагревателя, если разность потенциалов на ее концах равна 125 В и КПД самовара 70%.
2. Батареи имеют ЭДС  $\varepsilon_1 = 2$  В,  $\varepsilon_2 = 4$  В и  $\varepsilon_3 = 6$  В, сопротивления  $R_1 = 4$  Ом,  $R_2 = 6$  Ом и  $R_3 = 8$  Ом. Найти токи во всех участках цепи.
3. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 5 мТл. Найти период обращения электрона.
4. В однородном магнитном поле, индукция которого 0,1 Тл, движется проводник длиной 10 см. Скорость движения проводника 54 км/ч и направлена она под углом  $45^\circ$  к направлению линий магнитной индукции. Чему равна индуцированная в проводнике ЭДС?
5. На рисунке изображена рамка, подключенная к источнику тока. Определите направление магнитного поля, образованного током, в точках А, В, С, пояснив свои действия.

##### Вариант 3

1. Перегоревшую спираль электроплитки мощностью 1000 Вт укоротили на 1/3 длины. Какой стала мощность, потребляемая электроплиткой?
2. Батареи имеют ЭДС  $\varepsilon_1 = 2$  В и  $\varepsilon_2 = 4$  В, сопротивление  $R_1 = 0,5$  Ом. Падение напряжения на сопротивлении  $R_2$  равно  $U_2 = 1$  В (ток через  $R_2$  направлен справа налево). Найти показания амперметра.
3. Два длинных проводника расположены параллельно в 10 см друг от друга. По ним текут токи  $I_1 = I_2 = 15$  А в противоположных направлениях. Найти величину и направление напряженности магнитного поля в точке находящейся в 10 см от каждого проводника.
4. Протон влетает в однородное магнитное поле, направленное к нам (см. рисунок). Покажите траекторию движения протона. Как изменится модуль скорости протона? Как изменится кинетическая энергия протона? Ответ поясните.

5. Замкнутому проводу длиной 5 м придали форму квадрата и расположили его горизонтально в вертикальном магнитном поле с магнитной индукцией 50 мкТл. Сопротивление провода равно 3 Ом. Определить, чему равен магнитный поток через контур. Как изменится магнитный поток, если проводу придать форму окружности? Найти дополнительное сопротивление проводника, которое надо включить последовательно с лампой, рассчитанной на напряжение 110 В, силу тока 0,55 А, в сеть с напряжением 220 В.
2. Два элемента с одинаковыми ЭДС  $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2 = 4$  В и внутренними сопротивлениями  $r_1 = r_2 = 0,5$  Ом замкнуты на внешнее сопротивление R. Через элемент с ЭДС  $\mathcal{E}_1$  течет ток  $I_1 = 2$  А. Найти сопротивление R, ток, текущий через это сопротивление, и ток, текущий через элемент с ЭДС  $\mathcal{E}_2$ .
3. Из какого числа витков проволоки состоит однослойная обмотка катушки, индуктивность которой 0,001 Гн? Диаметр катушки 4 см, диаметр проволоки 0,6 мм. Витки плотно прилегают друг другу.
4. Проводник с током помещен между полюсами постоянного магнита, как показано на рисунке. Укажите направление силы Ампера на проводник. Как изменится направление силы, если направление тока изменится на противоположное? Во сколько раз изменится сила, действующая на проводник, если силу тока в проводнике увеличить вдвое? Ответ обоснуйте.
5. В однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл расположен плоский проволочный виток, площадь которого 1500 см<sup>2</sup>, а сопротивление 4 Ом, таким образом, что его плоскость перпендикулярна силовым линиям. На какой угол повернули виток, если при этом по витку прошел заряд 7,5 мКл?

ИДЗ по теме "Основы оптики"

Вариант 1

1. Радиус кривизны вогнутого зеркала 40 см. Найдите положение предмета, при котором его изображение будет действительным и увеличенным в 2 раза; мнимым и увеличенным в 2 раза. Постройте такие изображения.
2. Найти фокусное расстояние F для следующих линз: а) линза двояковыпуклая:  $R_1 = 15$  см,  $R_2 = 25$  см; б) линза плосковогнутая  $R_1 = 25$  см.
3. На рисунках показаны положения оптической оси тонкой линзы, предмет S и его изображение S'. Найти построением положение линзы и ее фокусов.
4. Во сколько раз увеличится расстояние между соседними интерференционными полосами на экране в опыте Юнга, если зеленый светофильтр ( $\lambda_1 = 500$  нм) заменить красным ( $\lambda_2 = 700$  нм)?
5. На дифракционную решетку с периодом 2 мкм нормально падает свет с длиной волны 700 нм. Определить, под каким углом к нормали дифракционной решетки наблюдается дифракционный максимум 2 порядка. Как изменится угол наблюдения этого максимума, если при той же длине волны излучения применить дифракционную решетку с периодом, в 2 раза меньшим?

Вариант 2

1. Радиус кривизны выпуклого зеркала 50 см. Предмет высотой 15 см находится на расстоянии 1 м от зеркала. Определите расстояние до изображения и его высоту. Постройте такое изображение.
2. Найти фокусное расстояние F для следующих линз: а) линза вогнуто-выпуклая:  $R_1 = 20$  см,  $R_2 = 25$  см; б) линза плосковогнутая  $R_2 = 15$  см.
3. На рисунке показаны положения оптической оси тонкой линзы, предмет S и его изображение S'. Найти построением положение линзы и ее фокусов.
4. Определить толщину слоя кедрового масла на поверхности воды, если при наблюдении под углом 60° к нормали в спектре отраженного света видна значительно усиленная желтая линия с длиной волны 0,589 мкм. Показатель преломления масла 1,52.
5. На дифракционную решетку нормально падает пучок монохроматического света. Максимум третьего порядка наблюдается под углом  $\varphi = 36048^\circ$  к нормали. Найти постоянную решетки, выраженную в длинах волн падающего света.

Вариант 3

1. Выпуклое зеркало имеет радиус кривизны  $R = 60$  см. На расстоянии  $a_1 = 10$  см от зеркала поставлен предмет высотой  $y_1 = 2$  см. Найти положение и высоту  $y_2$  изображения. Сделать чертеж.
2. Одна поверхность линзы плоская, другая – сферическая. Оптическая сила линзы 1 дптр. Линза изготовлена из материала с показателем преломления 1,6. Определите радиус сферической поверхности линзы.
3. На рисунке показаны положения оптической оси тонкой линзы и ход проходящего через нее луча ABC. Найти построением ход произвольного луча DE за линзой.
4. Установка для получения колец Ньютона освещается белым светом, падающим нормально. Найти радиус четвертого синего кольца ( $\lambda_1 = 4 \times 10^{-5}$  см). Наблюдение проводится в проходящем свете. Фокусное расстояние плосковыпуклой линзы равен 5 м.
5. Определить число штрихов на 1 мм дифракционной решетки, если углу 300 соответствует максимум четвертого порядка для монохроматического света с длиной волны 0,5 мкм.

Вариант 4

1. Выпуклое сферическое зеркало имеет радиус кривизны 60 см. На расстоянии 10 см от зеркала поставлен предмет высотой 2 см. Определите положение изображения и его высоту. Сделать чертеж.
2. Найти фокусное расстояние F для следующих линз: а) линза двояковогнутая:  $R_1 = 15$  см,  $R_2 = 25$  см; б) линза плосковыпуклая  $R_1 = 20$  см.
3. На рисунке показаны положения оптической оси тонкой линзы, предмет S и его изображение S'. Найти построением положение линзы и ее фокусов.

4. На дифракционную решетку, имеющую 400 штрихов на 1 мм, нормально падает белый свет. На экране, установленном на расстоянии  $L$  от решетки, наблюдается дифракционный спектр. Расстояние на экране между двумя дифракционными максимумами 2-го порядка для светового излучения с частотой 375 ТГц равно 7,2 см. Определите расстояние  $L$ .

5. Пучок естественного света, идущий в воде, отражается от грани алмаза, погруженного в воду. При каком угле падения отраженный свет полностью поляризован?

ИДЗ по теме "Основы физики микромира"

Вариант 1

1. Сетчатка глаза начинает реагировать на желтый свет с длиной волны 600 нм при мощности падающего излучения  $1,98 \cdot 10^{-18}$  Вт. Сколько фотонов при этом падает на сетчатку каждую секунду?

2. При облучении цезия светом с длиной волны 0,4 мкм максимальная скорость вылетающих фотоэлектронов равна 660 км/с. Каков наименьший импульс фотона, который может вызвать фотоэффект в цезии?

3. Вычислить дебройлевские длины волн для электрона, протона и атома урана, имеющих кинетическую энергию 100 эВ.

4. Электрон в ионе  $\text{He}^+$  перешел с третьего энергетического уровня на второй. Определить энергию испущенного при этом фотона и соответствующую ему длину волны.

5. Найти массу радона, активность которого  $3,7 \cdot 10^7$  Бк.

Вариант 2

1. Найти длину волны и частоту излучения, масса фотонов которого равна массе покоя электрона. Какого типа это излучение?

2. В вакууме находятся два покрытых натрием электрода, к которым подключен конденсатор электроемкостью 8000 пФ. При длительном освещении катода светом с частотой 1015 Гц фототок, возникший вначале, прекращается. Работа выхода электронов из натрия  $3,6 \cdot 10^{-19}$  Дж. Каким при этом окажется заряд на обкладках конденсатора?

3. Вычислить дебройлевские длины волн для протона и электрона, прошедших ускоряющую разность потенциалов 1,5 кВ.

4. Электрон в ионе  $\text{Li}^{++}$  перешел с третьего энергетического уровня на второй. Определить энергию испущенного при этом фотона и соответствующую ему длину волны.

5. Найти активность полония массой 1 мкг.

Вариант 3

1. Источник света мощностью 100 Вт испускает  $5 \cdot 10^{20}$  фотонов за одну секунду. Найти среднюю длину волны излучения.

2. Фотокатод освещается светом с длиной волны 300 нм. Вылетевшие из катода электроны попадают в магнитное поле с индукцией 0,2 мТл перпендикулярно линиям индукции этого поля и движутся по окружностям. Максимальный радиус такой окружности 2 см. Какова работа выхода для вещества катода?

3. Вычислить дебройлевские длины волн для электрона, протона и атома урана, имеющих кинетическую энергию 100 эВ.

4. Определите энергию фотона, соответствующего второй линии в серии Пашена атома водорода. Сделайте аналогичный расчет для иона  $\text{He}^+$ .

5. Определить период полураспада радия, если известно, что 1 г радия за секунду испускает  $3,7 \cdot 10^7$   $\alpha$ -частиц.

Вариант 4

1. Определите частоту, энергию, массу и импульс фотона инфракрасного излучения с длиной волны 104 м.

2. Когда длину волны излучения, падающего на катод фотоэлемента, уменьшили с  $\lambda_1 = 500$  нм до  $\lambda_2 = 400$  нм, кинетическая энергия фотоэлектронов увеличилась в 4 раза. Определить длину волны, соответствующую красной границе фотоэффекта для данного катода.

3. Вычислить кинетическую энергию электрона, молекулы кислорода и частицы, радиус которой 0,1 мкм и плотность 2000 кг/м<sup>3</sup>, если каждой из этих частиц соответствует длина волны де Бройля 100 пм.

4. Вычислить длину волны, который испускает ион гелия  $\text{He}^+$  при переходе с третьего энергетического уровня на второй. Сделай такой же расчёт для иона лития  $\text{Li}^{++}$ .

5. Определите в минутах период полураспада радиоактивного изотопа, если  $\frac{5}{8}$  начально-го количества ядер этого изотопа распалось за время 849 с.

## 2. Опрос:

Тема "Основы механики"

1. Движение некоторой точки описывается уравнением  $x = 6 - t + t^2 - 2t^3$  (м). Запишите уравнение зависимости проекции скорости и проекции ускорения этого тела от времени.

2. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса  $R = 1$  м с постоянным ускорением. Найдите, чему равно отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду.

3. Запишите формулу для расчета потенциальной энергии упруго деформированного тела и поясните смысл величин, входящих в нее.

4. Проекция перемещения тела массой 2 кг описывается уравнением  $S_x = 2 - t + 0,5t^2$ . Чему равен импульс этого тела через 3 секунды?

5. Два тела одинаковой массы движутся с одинаковыми скоростями. Первое скользит, второе катится. При ударе о стенку тела останавливаются. При ударе какого тела выделится больше тепла? Почему?

Тема "Основы электромагнетизма"

1. Как зависит сопротивление проводника от силы тока?

2. Определите электрическое сопротивление участка цепи постоянного тока, если сила тока в цепи равна 2 А, а напряжение на участке цепи 8 В.

3. Металлический проводник длиной  $l$  и площадью поперечного сечения  $S$  обладает электрическим сопротивлением 4 Ом. Каким сопротивлением обладает проводник длиной  $2l$  и сечением  $\frac{1}{4}S$  из того же материала?

4. Нейтрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции на расстоянии  $L$  друг от друга с одинаковыми скоростями. Отношение модуля силы, действующей со стороны магнитного поля на нейтрон, к модулю силы, действующей на протон, в этот момент времени равно ...

5. При движении проводника в однородном магнитном поле в проводнике возникает ЭДС индукции. При уменьшении скорости движения проводника в 4 раза ЭДС индукции будет равна...

6. На рисунке показана зависимость силы тока от времени в электрической цепи с индуктивностью 0,001 Гн. Модуль среднего значения ЭДС самоиндукции от 10 до 15 с равен...

Тема "Основы оптики"

1. Сравните углы падения и преломления при падении света на границу раздела следующих сред:

а) алмаз – рубин; б) вода – каменная соль; в) лед – вода.

2. Возможно ли полное внутреннее отражение на границе раздела сред стекло – рубин? Почему?

3. Постройте изображение предмета в линзе.

4. Разность хода двух когерентных световых волн с одинаковыми амплитудами равна 8,4 мкм. Длина волны 560 нм. Каков результат интерференции?

5. Тонкая стеклянная пластинка с показателем преломления  $n$  и толщиной  $d$  помещена между двумя средами с показателями преломления  $n_1$  и  $n_2$ , причем  $n_1 < n < n_2$ . На пластинку нормально падает свет с длиной волны  $\lambda$ . Запишите формулу для определения оптической разности хода интерферирующих лучей в проходящем свете.

6. Если открыть 4 центральные зоны Френеля и закрыть все остальные, что будет наблюдаться в центре дифракционной картины? Почему?

Тема "Основы физики микромира"

1. Какова работа выхода металла катода, если фотоэффект происходит при его облучении ультрафиолетовым излучением, длина волны которого менее 350 нм?

2. На пластинку из никеля падает излучение, энергия фотонов которого равна 8 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с максимальной кинетической энергией 3 эВ. Чему равна работа выхода электронов из никеля?

3. На рисунке приведена схема энергетических уровней атома и некоторые возможные переходы атома из одного состояния в другое. Укажите: а) какие переходы связаны с поглощением фотонов; б) какому переходу соответствует максимальная энергия излучения; в) какому переходу соответствует минимальная частота излучаемого фотона; г) какому переходу соответствует максимальная длина волны поглощаемого фотона?

4. Сколько частиц какого сорта содержится в ядре самого распространенного изотопа мышьяка?

5. В результате последовательной серии радиоактивных распадов уран-238 превращается в свинец-206. Сколько  $\alpha$ - и  $\beta$ --превращений он при этом испытывает?

### 3. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по выполненной работе.

Оцениваемые операции:

Допуск:

- название работы, приборы, материалы
- основные этапы проведения работы
- теоретическое обоснование ожидаемых результатов
- дополнительные вопросы

Проведение работы

- самостоятельность
- оформление

Защита работы

- интерпретация результатов,
- объяснение закономерностей, применение
- контрольные вопросы

### Задания для оценки владений

#### 1. Задания к лекции:

Подготовить развернутый ответ на вопрос по теме лекции на основе анализа литературы и Интернет-источников, ответ представить в письменной форме.

## 2. Задача:

Решение задач индивидуального домашнего задания (ИДЗ). В каждом ИДЗ студенту предлагается для решения 5 задач. Оцениваемые показатели при решении каждой задачи:

- 1) запись условия, грамотный чертеж (если необходимо), перевод единиц в СИ,
  - 2) запись основных формул, описывающих физические явления и необходимых для решения данной задачи, вывод конечной формулы (проверка размерности, если необходимо).
  - 3) правильные математические вычисления, запись ответа с указанием единиц измерения
- Количество баллов указано за одну задачу.

ИДЗ по теме "Основы механики"

### Вариант 1

1. Определите начальную координату, величину и направление начальной скорости, величину и направление ускорения автомобиля, если его прямолинейное движение описывается уравнением . Какими будут координата, перемещение и путь автомобиля через 3 с после начала движения?
2. Диск вращается равноускоренно против часовой стрелки. Покажите на рисунке направление векторов для точки на краю этого диска.
3. Тело массой 2 кг движется прямолинейно по закону  $s = A - Bt + Ct^2 - Dt^3$  ( $C=2 \text{ м/с}^2$ ,  $D = 0,4 \text{ м/с}^3$ ). Определите силу, действующую на тело в конце первой секунды движения.
4. Шар массой 1 кг, катящийся без скольжения, ударяется о стенку и откатывается от нее. Скорость шара до удара о стенку  $v = 10 \text{ см/с}$ , после удара  $u = 8 \text{ см/с}$ . Найти количество теплоты  $Q$ , выделившееся при ударе шара о стенку.
5. Написать уравнение гармонического колебания, зависимости скорости и ускорения от времени, если максимальное отклонение от положения равновесия колеблющейся точки 2 см, за 2 мин совершается 120 колебаний, в начальный момент времени тело находилось в крайнем правом положении.

### Вариант 2

1. Движения двух тел заданы уравнениями  $x_1 = 6 + 2t$  и  $x_2 = 10 - t - t^2$ . Опишите характер движения каждого тела. Найдите место и время их встречи.
2. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса  $R = 1 \text{ м}$  с постоянным ускорением . Найдите, чему равно отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду.
3. Две гири с массами  $m_1 = 2 \text{ кг}$  и  $m_2 = 1 \text{ кг}$  соединены нитью, перекинутой через блок массой  $m = 1 \text{ кг}$ . Найти ускорение  $a$ , с которым движутся гири, и силы натяжения  $T_1$  и  $T_2$  нитей, к которым подвешены гири. Блок считать однородным диском. Трением пренебречь.
4. Человек стоит в центре скамьи Жуковского и вместе с ней вращается, совершая 30 об/мин. Момент инерции тела человека относительно оси вращения – около  $1,2 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ . В вытянутых руках у человека две гири массой 3 кг каждая. Расстояние между гирями 160 см. Как станет вращаться система, если человек опустит руки и расстояние между гирями станет равным 40 см? Момент инерции скамьи  $0,6 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ , изменением момента инерции рук и трением пренебречь.
5. Демонстрационная пружина имеет жесткость, равную 10 Н/м. Какой груз следует прикреплять к этой пружине, чтобы период колебаний составлял 5 с?

### Вариант 3

1. Диск вращается равномерно по часовой стрелке. Покажите на рисунке направление векторов для точки на краю этого диска.
2. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 21 м/с. Определить время между двумя моментами прохождения телом отметки половины максимальной высоты.
3. Через неподвижный блок в виде однородного сплошного цилиндра, масса которого  $m = 160 \text{ г}$ , перекинута тонкая невесомая нить, к концам которой подвешены два груза массами  $m_1 = 200 \text{ г}$  и  $m_2 = 300 \text{ г}$ . С каким ускорением движутся грузы? Каковы силы натяжения  $T_1$  и  $T_2$  нитей? Трением пренебречь.
4. На краю неподвижной скамьи Жуковского диаметром 0,8 м и массой 6 кг стоит человек массой 60 кг. С какой угловой скоростью начнет вращаться скамья, если человек поймает летящий на него мяч массой 500 г. Траектория мяча горизонтальна и проходит на расстоянии 0,4 м от оси вращения. Скорость мяча 5 м/с.
5. Материальная точка массой 50 г совершает гармонические колебания согласно уравнению . Определите возвращающую силу для момента времени  $t = 0,5 \text{ с}$ , а также полную энергию точки.

### Вариант 4

1. Диск вращается вокруг неподвижно оси так, что его угловая координата определяется уравнением (рад). Определить, каким через 2 с будет нормальное и касательное ускорения точек, отстоящих от оси вращения на 80 см.
2. Камень брошен вертикально вверх со скоростью 15 м/с. Через сколько времени он будет на высоте  $h_1=10 \text{ м}$ ,  $h_2=12 \text{ м}$ ?
3. Тело, движущееся под действием постоянной силы  $F$ , прошло в первую секунду 25 см. Определить величину силы  $F$ , если масса тела 25 г.
4. Колесо радиусом 30 см и массой 3 кг скатывается без трения по наклонной плоскости длиной 5 м и углом наклона  $30^\circ$ . Определите момент инерции колеса, если его скорость в конце движения составляла 4,6 м/с.

5. Стержень длиной 50 см совершает колебания около горизонтальной оси, проходящей через точку, которая расположена на расстоянии 12,5 см от конца стержня. Определить частоту колебаний стержня.

ИДЗ по теме "Основы электромагнетизма"

Вариант 1

1. Трамвайный вагон при токе 80 А и напряжении 600 В развивает силу тяги 2 кН. С какой скоростью он будет двигаться по горизонтальному участку пути, если КПД электроустановки 75%?

2. Батареи имеют ЭДС  $\varepsilon_1=30$  В и  $\varepsilon_2=5$  В, сопротивления  $R_2=10$  Ом,  $R_3=20$  Ом. Через амперметр течет ток  $I=1$  А, направленный от  $R_3$  к  $R_1$ . Найти сопротивление  $R_1$ .

3. Найти напряженность магнитного поля в точке, отстоящей на 2 см от бесконечно длинного проводника, по которому течет ток 5 А.

4. На соленоид длиной 20 см и площадью  $S=30$  см<sup>2</sup> надет проволочный виток. Соленоид имеет 320 витков и по нему идет ток 3 А. Какая ЭДС индуцируется в надетом на соленоид витке, если ток в соленоиде выключается в течение 0,001 с?

5. Электрон движется в магнитном поле по окружности, как показано на рисунке. Как направлен вектор магнитной индукции поля? Как направлена сила, действующая на электрон? Как изменится радиус окружности, если скорость электрона увеличится? Чему равна работа магнитного поля, совершаемая над электроном?

Вариант 2

1. В электрическом самоваре вместимостью 2,6 л вода нагревается от 200С до кипения за 32 мин. Определить силу тока, проходящего по обмотке нагревателя, если разность потенциалов на ее концах равна 125 В и КПД самовара 70%.

2. Батареи имеют ЭДС  $\varepsilon_1=2$  В,  $\varepsilon_2=4$  В и  $\varepsilon_3=6$  В, сопротивления  $R_1=4$  Ом,  $R_2=6$  Ом и  $R_3=8$  Ом. Найти токи во всех участках цепи.

3. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 5 мТл. Найти период обращения электрона.

4. В однородном магнитном поле, индукция которого 0,1 Тл, движется проводник длиной 10 см. Скорость движения проводника 54 км/ч и направлена она под углом 45° к направлению линий магнитной индукции. Чему равна индуцированная в проводнике ЭДС?

5. На рисунке изображена рамка, подключенная к источнику тока. Определите направление магнитного поля, образованного током, в точках А, В, С, пояснив свои действия.

Вариант 3

1. Перегоревшую спираль электроплитки мощностью 1000 Вт укоротили на 1/3 длины. Какой стала мощность, потребляемая электроплиткой?

2. Батареи имеют ЭДС  $\varepsilon_1=2$  В и  $\varepsilon_2=4$  В, сопротивление  $R_1=0.5$  Ом. Падение напряжения на сопротивлении  $R_2$  равно  $U_2=1$  В (ток через  $R_2$  направлен справа налево). Найти показания амперметра.

3. Два длинных проводника расположены параллельно в 10 см друг от друга. По ним текут токи  $I_1=I_2=15$  А в противоположных направлениях. Найти величину и направление напряженности магнитного поля в точке находящейся в 10 см от каждого проводника.

4. Протон влетает в однородное магнитное поле, направленное к нам (см. рисунок). Покажите траекторию движения протона. Как изменится модуль скорости протона? Как изменится кинетическая энергия протона? Ответ поясните.

5. Замкнутому проводу длиной 5 м придали форму квадрата и расположили его горизонтально в вертикальном магнитном поле с магнитной индукцией 50 мкТл. Сопротивление провода равно 3 Ом. Определить, чему равен магнитный поток через контур. Как изменится магнитный поток, если проводу придать форму окружности?

Найти дополнительное сопротивление проводника, которое надо включить последовательно с лампой, рассчитанной на напряжение 110 В, силу тока 0,55 А, в сеть с напряжением 220 В.

2. Два элемента с одинаковыми ЭДС  $\varepsilon_1=\varepsilon_2=4$  В и внутренними сопротивлениями  $r_1=r_2=0.5$  Ом замкнуты на внешнее сопротивление  $R$ . Через элемент с ЭДС  $\varepsilon_1$  течет ток  $I_1=2$  А. Найти сопротивление  $R$ , ток, текущий через это сопротивление, и ток, текущий через элемент с ЭДС  $\varepsilon_2$ .

3. Из какого числа витков проволоки состоит однослойная обмотка катушки, индуктивность которой 0,001 Гн? Диаметр катушки 4 см, диаметр проволоки 0,6 мм. Витки плотно прилегают друг другу.

4. Проводник с током помещен между полюсами постоянного магнита, как показано на рисунке. Укажите направление силы Ампера на проводник. Как изменится направление силы, если направление тока изменится на противоположное? Во сколько раз изменится сила, действующая на проводник, если силу тока в проводнике увеличить вдвое? Ответ обоснуйте.

5. В однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл расположен плоский проволочный виток, площадь которого 1500 см<sup>2</sup>, а сопротивление 4 Ом, таким образом, что его плоскость перпендикулярна силовым линиям. На какой угол повернули виток, если при этом по витку прошел заряд 7,5 мКл?

ИДЗ по теме "Основы оптики"

Вариант 1

1. Радиус кривизны вогнутого зеркала 40 см. Найдите положение предмета, при котором его изображение будет действительным и увеличенным в 2 раза; мнимым и увеличенным в 2 раза. Постройте такие изображения.

2. Найти фокусное расстояние  $F$  для следующих линз: а) линза двояковыпуклая:  $R_1=15$  см,  $R_2=25$  см; б) линза плосковыпуклая  $R_1=25$  см.

3. На рисунках показаны положения оптической оси тонкой линзы, предмет S и его изображение S'. Найти построением положение линзы и ее фокусов.
4. Во сколько раз увеличится расстояние между соседними интерференционными полосами на экране в опыте Юнга, если зеленый светофильтр ( $\lambda_1 = 500$  нм) заменить красным ( $\lambda_2 = 700$  нм)?
5. На дифракционную решетку с периодом 2 мкм нормально падает свет с длиной волны 700 нм. Определить, под каким углом к нормали дифракционной решетки наблюдается дифракционный максимум 2 порядка. Как изменится угол наблюдения этого максимума, если при той же длине волны излучения применить дифракционную решетку с периодом, в 2 раза меньшим?

#### Вариант 2

1. Радиус кривизны выпуклого зеркала 50 см. Предмет высотой 15 см находится на расстоянии 1 м от зеркала. Определите расстояние до изображения и его высоту. Постройте такое изображение.
2. Найти фокусное расстояние F для следующих линз: а) линза вогнуто-выпуклая:  $R_1=20$  см,  $R_2=25$  см; б) линза плосковыпуклая  $R_2=15$  см.
3. На рисунке показаны положения оптической оси тонкой линзы, предмет S и его изображение S'. Найти построением положение линзы и ее фокусов.
4. Определить толщину слоя кедрового масла на поверхности воды, если при наблюдении под углом  $60^\circ$  к нормали в спектре отраженного света видна значительно усиленная желтая линия с длиной волны 0,589 мкм. Показатель преломления масла 1,52.
5. На дифракционную решетку нормально падает пучок монохроматического света. Максимум третьего порядка наблюдается под углом  $\varphi=36,48^\circ$  к нормали. Найти постоянную решетки, выраженную в длинах волн падающего света.

#### Вариант 3

1. Выпуклое зеркало имеет радиус кривизны  $R = 60$  см. На расстоянии  $a_1=10$  см от зеркала поставлен предмет высотой  $y_1 = 2$  см. Найти положение и высоту  $y_2$  изображения. Сделать чертеж.
2. Одна поверхность линзы плоская, другая – сферическая. Оптическая сила линзы 1 дптр. Линза изготовлена из материала с показателем преломления 1,6. Определите радиус сферической поверхности линзы.
3. На рисунке показаны положения оптической оси тонкой линзы и ход проходящего через нее луча ABC. Найти построением ход произвольного луча DE за линзой.
4. Установка для получения колец Ньютона освещается белым светом, падающим нормально. Найти радиус четвертого синего кольца ( $\lambda_1=4 \times 10^{-5}$  см). Наблюдение проводится в проходящем свете. Фокусное расстояние плосковыпуклой линзы равен 5 м.
5. Определить число штрихов на 1 мм дифракционной решетки, если углу  $300^\circ$  соответствует максимум четвертого порядка для монохроматического света с длиной волны 0,5 мкм.

#### Вариант 4

1. Выпуклое сферическое зеркало имеет радиус кривизны 60 см. На расстоянии 10 см от зеркала поставлен предмет высотой 2 см. Определите положение изображения и его высоту. Сделать чертеж.
2. Найти фокусное расстояние F для следующих линз: а) линза двояковогнутая:  $R_1=15$  см,  $R_2=25$  см; б) линза плосковыпуклая  $R_1=20$  см.
3. На рисунке показаны положения оптической оси тонкой линзы, предмет S и его изображение S'. Найти построением положение линзы и ее фокусов.
4. На дифракционную решетку, имеющую 400 штрихов на 1 мм, нормально падает белый свет. На экране, установленном на расстоянии L от решетки, наблюдается дифракционный спектр. Расстояние на экране между двумя дифракционными максимумами 2-го порядка для светового излучения с частотой 375 ТГц равно 7,2 см. Определите расстояние L.
5. Пучок естественного света, идущий в воде, отражается от грани алмаза, погруженного в воду. При каком угле падения отраженный свет полностью поляризован?

ИДЗ по теме "Основы физики микромира"

#### Вариант 1

1. Сетчатка глаза начинает реагировать на желтый свет с длиной волны 600 нм при мощности падающего излучения  $1,98 \cdot 10^{-18}$  Вт. Сколько фотонов при этом падает на сетчатку каждую секунду?
2. При облучении цезия светом с длиной волны 0,4 мкм максимальная скорость вылетающих фотоэлектронов равна 660 км/с. Каков наименьший импульс фотона, который может вызвать фотоэффект в цезии?
3. Вычислить дебройлевские длины волн для электрона, протона и атома урана, имеющих кинетическую энергию 100 эВ.
4. Электрон в ионе  $\text{He}^+$  перешел с третьего энергетического уровня на второй. Определить энергию испущенного при этом фотона и соответствующую ему длину волны.
5. Найти массу радона, активность которого  $3,7 \cdot 10^7$  Бк.

#### Вариант 2

1. Найти длину волны и частоту излучения, масса фотонов которого равна массе покоя электрона. Какого типа это излучение?
2. В вакууме находятся два покрытых натрием электрода, к которым подключен конденсатор электроемкостью 8000 пФ. При длительном освещении катода светом с частотой 1015 Гц фототок, возникший вначале, прекращается. Работа выхода электронов из натрия  $3,6 \cdot 10^{-19}$  Дж. Каким при этом окажется заряд на обкладках конденсатора?

3. Вычислить дебройлевские длины волн для протона и электрона, прошедших ускоряющую разность потенциалов 1,5 кВ.
4. Электрон в ионе  $\text{Li}^{++}$  перешел с третьего энергетического уровня на второй. Определить энергию испущенного при этом фотона и соответствующую ему длину волны.
5. Найти активность полония массой 1 мкг.

#### Вариант 3

1. Источник света мощностью 100 Вт испускает  $5 \cdot 10^{20}$  фотонов за одну секунду. Найти среднюю длину волны излучения.
2. Фотокатод освещается светом с длиной волны 300 нм. Вылетевшие из катода электроны попадают в магнитное поле с индукцией 0,2 мТл перпендикулярно линиям индукции этого поля и движутся по окружностям. Максимальный радиус такой окружности 2 см. Какова работа выхода для вещества катода?
3. Вычислить дебройлевские длины волн для электрона, протона и атома урана, имеющих кинетическую энергию 100 эВ.
4. Определите энергию фотона, соответствующего второй линии в серии Пашена атома водорода. Сделайте аналогичный расчет для иона  $\text{He}^+$ .
5. Определить период полураспада радия, если известно, что 1 г радия за секунду испускает  $3,7 \cdot 10^7$   $\alpha$ -частиц.

#### Вариант 4

1. Определите частоту, энергию, массу и импульс фотона инфракрасного излучения с длиной волны 104 м.
2. Когда длину волны излучения, падающего на катод фотоэлемента, уменьшили с  $\lambda_1 = 500$  нм до  $\lambda_2 = 400$  нм, кинетическая энергия фотоэлектронов увеличилась в 4 раза. Определить длину волны, соответствующую красной границе фотоэффекта для данного катода.
3. Вычислить кинетическую энергию электрона, молекулы кислорода и частицы, радиус которой 0,1 мкм и плотность 2000 кг/м<sup>3</sup>, если каждой из этих частиц соответствует длина волны де Бройля 100 пм.
4. Вычислить длину волны, который испускает ион гелия  $\text{He}^+$  при переходе с третьего энергетического уровня на второй. Сделай такой же расчёт для иона лития  $\text{Li}^{++}$ .
5. Определите в минутах период полураспада радиоактивного изотопа, если  $\frac{5}{8}$  начально-го количества ядер этого изотопа распалось за время 849 с.

### 3. Опрос:

#### Тема "Основы механики"

1. Движение некоторой точки описывается уравнением  $x = 6 - t + t^2 - 2t^3$  (м). Запишите уравнение зависимости проекции скорости и проекции ускорения этого тела от времени.
2. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса  $R = 1$  м с постоянным ускорением. Найдите, чему равно отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду.
3. Запишите формулу для расчета потенциальной энергии упруго деформированного тела и поясните смысл величин, входящих в нее.
4. Проекция перемещения тела массой 2 кг описывается уравнением  $S_x = 2 - t + 0,5t^2$ . Чему равен импульс этого тела через 3 секунды?
5. Два тела одинаковой массы движутся с одинаковыми скоростями. Первое скользит, второе катится. При ударе о стенку тела останавливаются. При ударе какого тела выделится больше тепла? Почему?

#### Тема "Основы электромагнетизма"

1. Как зависит сопротивление проводника от силы тока?
2. Определите электрическое сопротивление участка цепи постоянного тока, если сила тока в цепи равна 2 А, а напряжение на участке цепи 8 В.
3. Металлический проводник длиной  $l$  и площадью поперечного сечения  $S$  обладает электрическим сопротивлением 4 Ом. Каким сопротивлением обладает проводник длиной  $2l$  и сечением  $\frac{1}{4}S$  из того же материала?
4. Нейтрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции на расстоянии  $L$  друг от друга с одинаковыми скоростями. Отношение модуля силы, действующей со стороны магнитного поля на нейтрон, к модулю силы, действующей на протон, в этот момент времени равно ...
5. При движении проводника в однородном магнитном поле в проводнике возникает ЭДС индукции. При уменьшении скорости движения проводника в 4 раза ЭДС индукции будет равна...
6. На рисунке показана зависимость силы тока от времени в электрической цепи с индуктивностью 0,001 Гн. Модуль среднего значения ЭДС самоиндукции от 10 до 15 с равен...

#### Тема "Основы оптики"

1. Сравните углы падения и преломления при падении света на границу раздела следующих сред: а) алмаз – рубин; б) вода – каменная соль; в) лед – вода.
2. Возможно ли полное внутреннее отражение на границе раздела сред стекло – рубин? Почему?
3. Постройте изображение предмета в линзе.
4. Разность хода двух когерентных световых волн с одинаковыми амплитудами равна 8,4 мкм. Длина волны 560 нм. Каков результат интерференции?



5. Тонкая стеклянная пластинка с показателем преломления  $n$  и толщиной  $d$  помещена между двумя средами с показателями преломления  $n_1$  и  $n_2$ , причем  $n_1 < n < n_2$ . На пластинку нормально падает свет с длиной волны  $\lambda$ . Запишите формулу для определения оптической разности хода интерферирующих лучей в проходящем свете.
6. Если открыть 4 центральные зоны Френеля и закрыть все остальные, что будет наблюдаться в центре дифракционной картины? Почему?

Тема "Основы физики микромира"

1. Какова работа выхода металла катода, если фотоэффект происходит при его облучении ультрафиолетовым излучением, длина волны которого менее 350 нм?
2. На пластинку из никеля падает излучение, энергия фотонов которого равна 8 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с максимальной кинетической энергией 3 эВ. Чему равна работа выхода электронов из никеля?
3. На рисунке приведена схема энергетических уровней атома и некоторые возможные переходы атома из одного состояния в другое. Укажите: а) какие переходы связаны с поглощением фотонов; б) какому переходу соответствует максимальная энергия излучения; в) какому переходу соответствует минимальная частота излучаемого фотона; г) какому переходу соответствует максимальная длина волны поглощаемого фотона?
4. Сколько частиц какого сорта содержится в ядре самого распространенного изотопа мышьяка?
5. В результате последовательной серии радиоактивных распадов уран-238 превращается в свинец-206. Сколько  $\alpha$ - и  $\beta$ --превращений он при этом испытывает?

#### 4. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по выполненной работе.

Оцениваемые операции:

Допуск:

- название работы, приборы, материалы
- основные этапы проведения работы
- теоретическое обоснование ожидаемых результатов
- дополнительные вопросы

Проведение работы

- самостоятельность
- оформление

Защита работы

- интерпретация результатов,
- объяснение закономерностей, применение
- контрольные вопросы

## 2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

### 1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Кинематические уравнения движения материальной точки.
2. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение.
3. Законы Ньютона (поступательное и вращательное движение).
4. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращения.
5. Силы в природе: тяжести, упругости, трения.
6. Работа, энергия, мощность. Консервативные и неконсервативные силы.
7. Кинетическая и потенциальная энергии. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
8. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
9. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
10. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля.
11. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля, принцип суперпозиции.
12. Электрический ток, сила и плотность тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Напряжение.
13. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников.
14. Закон Ома для участка цепи. ЭДС. Закон Ома для полной цепи.
15. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
16. Работа и мощность тока. Нагревательные приборы.
17. Магнитное поле и его основные характеристики. Линии магнитной индукции. Принцип суперпозиции.

18. Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера.
19. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции, правило Ленца.
20. Индуктивность контура. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.
21. Световой луч. Законы геометрической оптики.
22. Принцип действия различных оптических приборов.
23. Интерференция света и ее применение.
24. Дифракция света. Дифракционная решетка.
25. Поляризация света. Законы Малюса и Брюстера.
26. Фотон и его основные характеристики. Двойственность представлений о свете.
27. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Объяснение явления на основе корпускулярных представлений о свете. Уравнение Эйнштейна.
28. Строение атома. Опыт Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Постулаты Бора.
29. Дуализм свойств микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
30. Радиоактивность.  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучения, их характеристика.
31. Закон радиоактивного распада. Период полураспада, активность.
32. Строение ядра. Дефект масс. Энергия связи.
33. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Цепные ядерные реакции. Атомная энергетика.
34. Реакции синтеза легких ядер. Перспективы использования термоядерной энергии.

## **Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

1. Для текущего контроля используются следующие оценочные средства:

### **1. Задания к лекции**

Задания к лекции используются для контроля знаний обучающихся по теоретическому материалу, изложенному на лекциях.

Задания могут подразделяться на несколько групп:

1. Задания на иллюстрацию теоретического материала. Они выявляют качество понимания студентами теории;
2. Задания, содержащие элементы творчества, которые требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрисубъектные и междисциплинарные связи, приобрести дополнительные знания самостоятельно или применить исследовательские умения.

### **2. Задача**

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы четко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

### **3. Опрос**

Опрос представляет собой совокупность развернутых ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Опрос может проводиться в устной и письменной форме.

Подготовка к опросу включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется опросом;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные вопросы.

### **4. Отчет по лабораторной работе**

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине.

#### **2. Описание процедуры промежуточной аттестации**

Оценка за зачет/экзамен может быть выставлена по результатам текущего рейтинга. Текущий рейтинг – это результаты выполнения практических работ в ходе обучения, контрольных работ, выполнения заданий к лекциям (при наличии) и др. видов заданий.

Результаты текущего рейтинга доводятся до студентов до начала экзаменационной сессии.

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Зачет может проводиться как в формате, аналогичном проведению экзамена, так и в других формах, основанных на выполнении индивидуального или группового задания, позволяющего осуществить контроль знаний и полученных навыков.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».