

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан
А.В. Фомина
«09» февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.08.09 Физика

Направление подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль) подготовки

**ПРОГРАММНОЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Новокузнецк 2023

Оглавление

1. Цель дисциплины	3
Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки	3
Место дисциплины	3
2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации	3
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины	4
3.1. Учебно-тематический план	4
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы	Ошибка! Закладка не определена.
4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации	4
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины	5
5.1. Учебная литература	5
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.	6
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	6
6. Иные сведения и (или) материалы	6
6.1. Примерные темы письменных учебных работ	6
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .	8

1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование естественнонаучного мировоззрения студента, изучение физических законов, теорий, методов классической и современной физики, овладение основами физики в решении профессиональных задач исследовательской и прикладной деятельности.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:

– **ОПК-1.**

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	1.1 строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Знать: основные понятия, законы и методы общей физики; Уметь: - грамотно пользоваться языком физики; - применять понятия и законы физики в решении практических задач; Владеть: навыками применения понятий и законов физики при решении профессиональных задач исследовательской и прикладной деятельности

Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Модуль современных информационных технологий» ОПОП ВО. Дисциплина осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

Формы промежуточной аттестации

Таблица 2 – Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоёмкость дисциплины	72
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18
практические занятия, семинары	18
Внеаудиторная работа (всего):	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36

4 Промежуточная аттестация обучающегося	1 семестр – зачет
---	-------------------

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины

3.1. Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			
			Аудиторные занятия			
			лекц.	практ.	СРС	
Семестр 1						
	1. Механика					
1	Кинематика и динамика	8	2	2	4	Индивидуальные задания
2	Законы сохранения в механике	8	2	2	4	Тест
	2. Молекулярная физика и термодинамика					
3	МКТ и термодинамика газов	8	2	2	4	Индивидуальные задания
4	МКТ и термодинамика жидкостей и твердых тел	8	2	2	4	Тест
	3. Электромагнетизм					
5	Электродинамика	16	4	4	8	Индивидуальные задания
6	Магнетизм	8	2	2	4	Индивидуальные задания, тест
	4. Оптика и квантовая физика					
7	Оптика	8	2	2	4	Тест
8	Квантовая механика	8	2	2	4	
	Промежуточная аттестация - зачет					Зачет
ВСЕГО		72	18	18	36	

4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
1 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лекционные занятия (конспект) (9 занятий)	1 балл посещение 1 лекционного занятия	3 – 9
		Практические занятия (решения заданий) (9 занятий)	1 балл - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-100% 2 балла - посещение 1 занятия, самостоятельность в выполнении работы и существенный вклад на занятии в работу всей группы	9 – 18

		Тест (2 работы)	7 баллов (пороговое значение) 24 баллов (максимальное значение)	14 – 48
		Индивидуальные задания (5 занятий)	За задания на одном занятии: 3 баллов (пороговое значение) 5 баллов (максимальное значение)	15 – 25
Итого по текущей работе в семестре				41 – 100
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Устный опрос по вопросам зачета	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 – 10
		Решение задания зачета	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 – 10
Итого по промежуточной аттестации (зачету)				10 – 20 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 5)

Таблица 5 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	Экзамен		Зачет
		Оценка	Буквенный эквивалент	Буквенный эквивалент
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно	Не зачтено

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1. Учебная литература

Основная учебная литература

1. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика, Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика, Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 356 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106894>., <https://e.lanbook.com/book/117715>., <https://e.lanbook.com/book/117716> — Загл. с экрана.

2. Никеров, В.А. Физика. Современный курс [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Никеров. — Электронные текстовые данные. — Москва : Дашков и К, 2012. — 452 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415038> — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103195>. — Загл. с экрана.

2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Е. Иродов. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 434 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94101>. — Загл. с экрана.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»:

404 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование: переносное - ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	Учебный корпус №4. 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19
502 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - занятий лабораторного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы компьютерные, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, экран, проектор, наушники. Лабораторное оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся (16 шт.). Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), MicrosoftVisualStudio (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Среда статистических вычислений Rv.4.0.2 (свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	Учебный корпус №4. 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Астрофизический портал AFPortal.ru – <http://www.afportal.ru/>.
2. PHYS-PORTAL.RU – Физический информационный портал. - <http://phys-portal.ru/>

6. Иные сведения и (или) материалы

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

Индивидуальные задания по темам практических занятий (образец):

1 семестр

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание задания
1	Кинематика и динамика	
1.1	Механическое движение	1. Материальная точка движется по окружности радиусом 2 м согласно уравнению $s = At + Bt^3$, где $A = 8$ м/с; $B = -0,2$ м/с ³ . Найдите скорость, тангенциальное, нормальное и полное ускорения в момент времени 3 с.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание задания
		2. Пуля пущена с начальной скоростью 200 м/с под углом 60° к горизонту. Определите максимальную высоту подъема, дальность полета и радиус кривизны траектории пули в ее наивысшей точке. Сопротивлением воздуха пренебречь.
1.2	Уравнение прямолинейного движения	1. Под действием постоянной силы 10 Н тело движется так, что зависимость пройденного телом пути от времени дается уравнением $s = A+Bt+Ct^2$. Найти массу тела, если постоянная $C = 1$ м/с. Определить характер движения тела под действием этой силы. 2. Небольшому телу сообщают начальный импульс, в результате чего оно начинает двигаться поступательно, но без трения, вверх по наклонной плоскости со скоростью 3 м/с. Плоскость образует с горизонтом угол 20°. Сколько времени тело будет двигаться вверх до остановки?
1.3	Второй закон Ньютона для вращательного и колебательного движения	1. К ободу однородного диска радиусом 0,2 м приложена постоянная касательная сила 98,1 Н. При вращении на диск действует момент сил трения 4,9 Н·м. Диск вращается с постоянным угловым ускорением 100 с ⁻² . Найдите массу диска. 2. К потолку трамвайного вагона подвешен на нити шарик. Вагон, двигаясь равномерно, начал тормозиться и его скорость изменилась за время 3 с от 18 км/ч до 6 км/ч. На какой угол отклонится при этом нить с шариком через 1 с после начала торможения? Движение при торможении считать равнопеременным.
2. Молекулярная физика и термодинамика		
1	МКТ и термодинамика газов	
1.1	Основные уравнения МКТ газов	1. Баллон емкостью 50 л заполнен кислородом. Температура кислорода 300 К. Когда часть кислорода израсходовали, давление в баллоне понизилось на 200 кПа. Определить массу израсходованного кислорода. Процесс считать изотермическим. 2. Баллон вместимостью 10 л содержит водород массой 1 г. Определите среднюю длину свободного пробега молекул.
1.2	Законы термодинамики	1. При изотермическом расширении одного моля кислорода, имевшего температуру 300 К, газ поглотил теплоту 2 кДж. Во сколько раз увеличился объем газа? 2. Газ совершает цикл Карно. Работа изотермического расширения газа 5 Дж. Определите работу изотермического сжатия, если термический КПД цикла 0,2.
1	Электродинамика	
1.1	Напряженность и потенциал электрического поля	1. Напряженность однородного электрического поля равна 120 В/м. Определить разность потенциалов между этой точкой и другой, лежащей на той же силовой линии и отстоящей от первой на расстоянии 1 мм. 2. Электрон с энергией 400 эВ (в бесконечности) движется вдоль силовой линии по направлению к поверхности металлической заряженной сферы радиусом 0,1 м. Определить минимальное расстояние, на которое приблизится электрон к поверхности сферы, если заряд ее равен -10^{-8} Кл.
1.2	Конденсаторы	1. Плоский конденсатор состоит из двух пластин, разделенных стеклом ($\epsilon=7$). Какое давление производят пластины на стекло перед пробоем, если напряженность электрического поля перед пробоем равна 30 мВ/м? 2. Два конденсатора емкостью 3 мкФ и 6 мкФ соединены между собой параллельно и подсоединены к батарее с ЭДС равной 120 В. Определить заряд каждого конденсатора и разность потенциалов между обкладками.
1.3	Законы постоянного тока	1. ЭДС батареи 80 В, внутреннее сопротивление 5 Ом. Внешняя цепь потребляет мощность 100 Вт. Определить силу тока в цепи, напряжение, под которым находится внешняя цепь, ее сопротивление. 2. В электролитической ванне через раствор прошел заряд 193 кКл. При этом на катоде выделился металл количеством вещества 1 моль. Определить валентность металла.
2	Магнетизм	

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание задания
2.1	Действие магнитного поля на заряды и проводники с током	1. По двум длинным параллельным проводникам текут в одинаковых направлениях токи, причем $I_1 = 2 I_2$. Расстояние между ними равно 10 см. Определить положение точек, в которых вектор индукции магнитного поля равен нулю. 2. Протон влетел в однородное магнитное поле под углом 30° к направлению поля и движется по спирали, радиус которой 1,5 см. Индукция магнитного поля 0,1 Тл. Найти кинетическую энергию протона.
2.2	Явление электромагнитной индукции	1. Соленоид содержит 800 витков. При силе тока 1 А магнитный поток 0,1 мВб. Определить энергию магнитного поля соленоида, сердечник выполнен из немагнитного материала, а магнитное поле во всем объеме однородно. 2. Колебательный контур содержит конденсатора емкостью 80 пФ и катушку индуктивностью 0,5 мГн. Определить максимальную силу тока обкладках конденсатора равна 300 В. Сопротивлением контура пренебречь.

Задания теста по темам практических занятий (образец):

1 семестр

1	Механика
1. Найдите среднюю плотность планеты, у которой на экваторе пружинные весы показывают вес тела на 10% меньший, чем на полюсе. Сутки на планете составляют 24 ч.	
2. После выстрела дальность полета снаряда в 2 раза больше максимальной высоты. Импульс снаряда в начальной точке траектории 1000 кг·м/с. Определите импульс снаряда в высшей точке траектории. Сопротивлением воздуха пренебречь.	
2	МКТ и термодинамика газов, жидкостей и твердых тел
1. Определите плотность смеси газов, содержащей водород 4 грамма и кислород 32 грамма при температуре 7 °С и давлении 10 ⁵ Па.	
2. В холодильнике за сутки из воды массой 2 кг, взятой при температуре 293 К, образуется лед при температуре 271 К. Насколько нагреется воздух в комнате объемом 30 м ³ за время 4 ч работы холодильника? Удельная теплоемкость воздуха при постоянном объеме 700 Дж/(кг·К). Считать холодильник идеальной тепловой машиной.	
3	Электромагнетизм
1. Участок цепи состоит из трех последовательно соединенных резисторов с сопротивлениями 10 Ом, 20 Ом и 30 Ом. Каким должно быть сопротивление четвертого резистора, добавленного в этот участок последовательно к первым трем, чтобы суммарное выделение теплоты увеличилось в 2 раза?	
2. Две частицы, имеющие отношение зарядов 1/4 и отношение масс 2, влетели в однородное магнитное поле перпендикулярно его линиям индукции и движутся по окружностям. Определите отношение радиусов траекторий частиц, если отношение их скоростей 2.	
4	Оптика и квантовая механика
1. Расстояние от собирающей линзы до изображения предмета в 3 раза больше ее фокусного расстояния. Чему равно отношение высоты изображения к высоте предмета?	
2. При переходе атома водорода из второго и третьего возбужденного состояния в основное первое излучаются фотоны, соответствующие длинам волн 0,120 мкм и 0,102 мкм. Определите длину волны излучения атома водорода при переходе его из третьего возбужденного состояния во второе.	

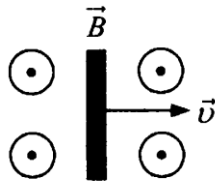
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

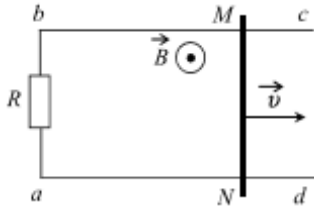
1 семестр

Таблица 6 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
1. Классическая механика		
1.1 Кинематика	1. Кинематические характеристики: траектория, путь, перемещение, скорость,	1. Свободно падающее без начальной скорости тело в последнюю секунду падения прошло $2/3$ своего пути s . Какой путь пройдет тело?

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
	ускорение. 2. Движение материальной точки по окружности. Связь между линейными и угловыми характеристиками.	2. Линейная скорость точек окружности вращающегося диска равна $v_1=3\text{ м/с}$, а точек, находящихся на расстоянии $l=10\text{ см}$ ближе к оси вращения, $v_2=2\text{ м/с}$. Сколько оборотов делает диск в минуту?
1.2. Динамика	1. Движение при наличии трения. 2. Упругие силы: виды упругих деформаций, закон Гука.	1. На горизонтальной доске лежит груз. Какое ускорение в горизонтальном направлении следует сообщить доске, чтобы груз соскользнул с нее? Коэффициент трения между доской и грузом $k=0,2$. 2. Стальная проволока выдерживает груз с массой до 450 кг. С каким наибольшим ускорением можно поднимать груз $m=400\text{ кг}$, подвешенный на этой проволоке, чтобы она не оборвалась?
1.3. Законы сохранения в механике	1. Сила и импульс. Закон сохранения импульса. 2. Работа силы и мощность.	1. Падающий вертикально шарик массой $m=200\text{ г}$ ударился об пол со скоростью $v=5\text{ м/с}$ и подпрыгнул на высоту $h=46\text{ см}$. Чему равно изменение dp количества движения шарика при ударе? 2. Какую работу совершил мальчик, стоящий на гладком льду, сообщив санкам начальную скорость $v_1=4\text{ м/с}$ относительно льда, если масса санок $m_1=4\text{ кг}$, а масса мальчика $m_2=20\text{ кг}$? Трением о лед полозьев санок и ног мальчика можно пренебречь.
2. Молекулярная физика и термодинамика		
2.1. МКТ и термодинамика газов	1. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основные газовые законы. 2. Термодинамические системы. Внутренняя энергия системы. Работа и теплота. Теплоемкость газов.	1. Определите температуру газа, если средняя кинетическая энергия поступательного движения его молекул равна $2,07 \cdot 10^{-21}\text{ Дж}$. 2. Совершая цикл Карно, газ отдал охладителю $2/3$ теплоты, полученной от нагревателя. Определите температуру охладителя, если температура нагревателя $T_1=245\text{ К}$.
2.2. МКТ и термодинамика жидкостей и твердых тел	1. Строение и свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. 2. Классификация по типу кристаллических структур и типу связей.	1. На сколько равновесное давление p воздуха внутри мыльного пузыря больше атмосферного давления, если диаметр пузыря $d=5\text{ мм}$? 2. Найдите плотность ρ кристалла неона (при 20 К), если известно, что его решетка гранецентрированная кубической сингонии. Постоянная решетки при той же температуре равна $0,452\text{ нм}$.
3. Электромагнетизм		
3.1. Электромагнетизм	1. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля. 2. Работа и мощность	1. Во сколько раз будут отличаться силы взаимодействия двух точечных зарядов, если они будут находиться в воде или воздухе на расстоянии $r=5\text{ см}$ друг на друга? 2. Найти количество теплоты Q_τ , выделяющейся в единицу времени в

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
	постоянного электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.	единице объема медного провода при плотности тока $j = 300 \text{ кА/м}^2$
3.3. Магнетизм	1. Действие электрических и магнитных полей на движущиеся заряды. 2. Электромагнитная индукция. Закон Ленца.	1. Конденсатор и катушка соединены последовательно. Индуктивность катушки равна $L = 0,01 \text{ Гн}$. При какой емкости C конденсатора ток частотой $\nu = 1 \text{ кГц}$ будет максимальным? 2. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1 \text{ Тл}$ движется проводник длиной $l = 10 \text{ см}$. Скорость движения проводника $v = 15 \text{ м/с}$ и направлена перпендикулярно к магнитному полю. Найдите индуцированную в проводнике ЭДС.
4. Оптика и квантовая физика		
4.1. Оптика	1. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля. 2. Электронная теория дисперсии.	1. На дифракционную решетку, имеющую период $d = 4 \text{ мкм}$, нормально падает монохроматическая волна. Оценить длину волны λ , если угол между спектрами второго и третьего порядков $\alpha = 2^\circ 30'$. Углы отклонения считать малыми. 2. Предмет находится на расстоянии $d_1 = 6,1 \text{ мм}$ от объектива микроскопа. Главное фокусное расстояние окуляра $F_2 = 1,25 \text{ см}$. Определить главное фокусное расстояние объектива F_1 , если микроскоп дает увеличение $k = 1200$ раз.
4.2. Квантовая механика	1. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. 2. Давление света. Эффект Комптона.	1. Из каждого миллиона атомов радиоактивного изотопа каждую секунду распадается 200 атомов. Определите период полураспада T изотопа. 2. Найти частоту света, вырывающего с поверхности металла электроны, полностью задерживающиеся обратным потенциалом в 3 В. Фотоэффект у этого металла начинается при частоте падающего света в $6 \cdot 10^{14} \text{ с}^{-1}$. Найдите работу выхода электрона из этого металла.
Компетенции		
ОПК-1 способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Задание 1 В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,2 \text{ Тл}$ начинает двигаться вертикально расположенный металлический стержень длиной $L = 20 \text{ см}$ перпендикулярно вектору магнитной индукции. Координата стержня изменяется по закону $x = 5 - 3t + 2t^2$. 	
	1. С какой скоростью будет двигаться стержень через 5 с от начала движения?	
	2. С какого момента времени стержень движется равноускорено?	
	3. В каком направлении действует сила Лоренца на положительные заряды в стержне?	

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
	1) вверх, 2) вниз, 3) по направлению движения стержня, 4) против направления движения стержня.	
	4. В каком направлении действует сила Ампера на стержень? 1) вверх, 2) вниз, 3) по направлению движения стержня, 4) против направления движения стержня.	
	5. Какая разность потенциалов возникнет между концами стержня через 5 с от начала движения?	
	Задание 2 По параллельным горизонтально расположенным проводникам bc находящимся в магнитном поле индукцией $B = 0,4$ Тл, перемещают проводящий стержень MN , который находится в контакте с проводниками (см. рисунок). Расстояние между проводниками $l = 20$ см. Слева проводники замкнуты резистором сопротивлением $R = 2$ Ом. Сопротивление стержня и проводников пренебрежимо мало. При движении стержня через резистор R протекает ток $I = 40$ мА. Считать, что вектор B перпендикулярен плоскости рисунка.	
	1. Какая ЭДС индукции (в мВ) возникает в стержне?	
	2. В каком направлении действует сила Лоренца на положительные заряды в стержне? 1) от М к N, 2) от N к М, 3) по направлению движения стержня, 4) против направления движения стержня.	
	3. В каком направлении действует сила Ампера на стержень? 1) от М к N, 2) от N к М, 3) по направлению движения стержня, 4) против направления движения стержня.	
	4. Какая сила Ампера (в мН) действует на стержень?	
	5. С какой скоростью (в м/с) движется стержень?	

Составитель (и): Антоненко А.И., доцент кафедры МФММ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))