

Программа учебной дисциплины 5.2 «Общая и экспериментальная физика»

1. Цель освоения дисциплины

Формирование профессиональных компетенций обучающихся в области общих и теоретических основ механики, электродинамики, квантовой физики, термодинамики и умений применять их на практике при решении задач и проведении эксперимента, а также в методике построения моделей физических процессов и организации самостоятельного исследования физических явлений.

2. Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Компетенции	Знать	Уметь	Владеть
1	ПК-1.1	Преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке	Планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой	построением модели физического явления; применять законы физики для решения конкретных задач
2	ПК 1.2	принципы отбора и обобщения современной информации	проводить мониторинг научной литературы, средств массовой информации в соответствии с заданной научной темой; систематизировать научную информацию в соответствии с заданной структурой; делать выводы о научных объектах,	навыками научного поиска и практической работы с информационным и источниками

			процессах и явлениях на основе сравнительного анализа информации.	
3	ПК-2.2	современные методики и технологии организации и реализации исследовательского процесса в области физического образования	применять современные методики и технологии организации и реализации исследовательского процесса на различных образовательных ступенях в области физического образования, выполнять учебно-исследовательские задачи	навыками постановки и решения исследовательских задач в области физического образования

3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид	Содержание
1	Механика	3 часа	Лекц.	Механика и ее разделы. Основные понятия кинематики. Основные понятия динамики.
		4 часа	Практ.	Система отсчета. Координаты. Радиус-вектор. Траектория. Скорость. Ускорение. Угловая скорость. Угловое ускорение. Законы Ньютона. Силы в природе. Импульс. Закон сохранения импульса. Энергия. Закон сохранения энергии.
		5 часов	Самост.	Движение в поле центральных сил. Движение в неинерциальных системах отсчета. Основы специальной теории относительности.
2	Основы молекулярной физики и термодинамики.	3 часа	Лекц.	Исходные понятия и определения термодинамики и молекулярной физики.
		4 часа	Практ.	Тепловое движение. Статический и термодинамический метод исследования. Уравнение состояния идеального газа. Первый и второй закон термодинамики. Внутренняя энергия

				системы. Работа и тепло. Теплоемкость вещества.
		5 часов	Самост.	Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Флуктуации.
3	Электричество и магнетизм.	2 часа	Лекц.	Основы электростатики. Постоянный электрический ток, его законы. Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле при наличии проводников.
		4 часа	Практ.	Электростатическое поле при наличии диэлектриков. Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля. Электропроводность твердых тел. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в различных средах. Основы электромагнетизма.
		6 часов	Самост.	Электрический ток в газах и в вакууме. Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в магнетиках. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Квазистационарные электрические цепи. Электромагнитные волны.
4	Оптика.	2 часа	Лекц.	Шкала электромагнитных волн. Природа света. Геометрическая оптика.
		4 часа	Практ.	Свет как электромагнитная волна. Волновые и квантовые свойства света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света. Релятивистские эффекты света.
		6 часов	Самост.	Оптические инструменты.
5	Атомная и ядерная физика.	2 часа	Лекц.	Строение атома. Постулаты Бора. Объяснения спектров излучения и поглощения водорода.
		4 часа	Практ.	Составные части атома. Трудности классической теории атома. Периодическая система элементов.
		6 часов	Самост.	Искусственное преобразование элементов. Нейтрон и его свойства. Позитрон. Строение атомного ядра. Дефект масс и энергия связи.
	Итого:	60 часов	Экзамен	

4. Формы аттестации и оценочные материалы

Форма аттестации – экзамен.

1. Тело движется равномерно по окружности. Найти отношение пройденного пути к величине перемещения тела за четверть периода движения.

1) $\pi/\sqrt{2}$; 2) $2\pi/\sqrt{2}$; 3) $\pi/2\sqrt{2}$; 4) $\pi/3\sqrt{2}$.

2. Тело бросили вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с. Какой путь тело пройдет за 3 с? Считать, что $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивлением воздуха пренебречь.

1) 15 м; 2) 20 м; 3) 25 м; 4) 30 м.

3. Тело падает с очень большой высоты на землю в воздухе. Через большое время после начала движения тело будет двигаться

1) с постоянной скоростью; 2) с постоянным ускорением; 3) с возрастающей скоростью; 4) с возрастающим ускорением.

4. Лента транспортера перемещается в горизонтальном направлении с постоянной скоростью $v_0 = 2 \text{ м/с}$. На ленту попадает движущееся горизонтально тело, имеющее перед этим скорость $v_1 = 1 \text{ м/с}$, направленную противоположно скорости ленты. Коэффициент трения между лентой и телом $\mu = 0,3$. Через какое время скорость тела станет равна скорости ленты? $g = 10 \text{ м/с}^2$.

1) $t = (v_0 - v_1)/\mu g = 0,33 \text{ с}$; 2) $t = (v_0 + v_1)/\mu g = 1 \text{ с}$; 3) $t = (v_0 + v_1)/g = 0,09 \text{ с}$; 4) $t = (v_0 - v_1)/g = 0,03 \text{ с}$.

5. Тело бросили под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Кинетическая энергия тела в момент броска 1 Дж. Какую работу совершит над телом сила тяжести к моменту его подъема на максимальную высоту?

1) -0,25 Дж; 2) - 0,5 Дж; 3) -0,75 Дж; 4) -1 Дж.

6. В сосуде находится $3 \cdot 10^{23}$ молекул некоторого газа. Какое количество вещества находится в сосуде?

1) 0,25 моль; 2) 0,5 моль; 3) 0,75 моль; 4) это зависит от газа.

7. Чему равна средняя скорость молекул водорода при температуре 300 К? Постоянная Больцмана $1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$, $1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$.

1) $2 \cdot 10^1 \text{ м/с}$; 2) $2 \cdot 10^2 \text{ м/с}$; 3) $2 \cdot 10^3 \text{ м/с}$; 4) $2 \cdot 10^4 \text{ м/с}$.

8. При нагревании идеального газа в сосуде его абсолютная температура увеличилась в 2,5 раза, а давление выросло в 2 раза. Во сколько раз уменьшилась масса газа в сосуде? Объем сосуда и химический состав газа не изменялся.

1) В 5 раз; 2) В 8 раз; 3) В 1,25 раза; 4) Не изменилась.

9. В сосуде находится водород, объем которого 500 см³ и давление 96 кПа. Какой объем будет иметь данный газ после изотермического увеличения давления до 98 кПа?

1) 400 см³; 2) 440 см³; 3) 490 см³; 4) 540 см³.

10. Давление идеального газа увеличилось в 3 раза, а его объем уменьшился в 2 раза при неизменной массе. Как изменилась при этом внутренняя энергия газа?

1) Увеличилась в 6 раз; 2) Увеличилась в 1,5 раза; 3) Уменьшилась в 3/2 раза; 4) Уменьшилась в 6 раз.

11. Каким должен быть угол падения светового луча, чтобы отраженный луч составлял с падающим углом 40°?

1) 20°; 2) 50°; 3) 40°; 4) 25°.

12. При переходе светового луча в оптически менее плотную среду из оптической более плотной...

1) угол падения равен углу преломления; 2) свет проходит без преломления; 3) угол падения больше угла преломления; 4) угол падения меньше угла преломления.

13. Длину и массу математического маятника увеличивают в 4 раза. Во сколько раз изменится период колебаний маятника?

1) Увеличится в 2 раза;
2) Увеличится в 4 раза;
3) Увеличится в 8 раз;
4) Увеличится в 16 раз.

14. Световой луч переходит из воды ($n = 1,5$) в воздух. Какое из приведенных соотношений имеет место для угла преломления β , если угол падения равен α ?

- 1) $\beta < \alpha$; 2) $\beta > \alpha$; 3) $\beta = \alpha$; 4) $\beta \gg \alpha$.

15. Угол между зеркалом и падающим лучом равен 50° . Найдите угол (град.) отражения луча

- 1) 55; 2) 70; 3) 35; 4) 40.

16. Один из взаимодействующих зарядов увеличили в 2 раза, а расстояние между зарядами уменьшили в 4 раза. Во сколько раз изменилась сила взаимодействия зарядов?

- 1) увеличилась в 8 раз; 2) уменьшилась в 16 раз;
3) уменьшилась в 4 раза. 4) увеличилась в 32 раза.

17. Маленькие шарики с зарядами 20 нКл и -10 нКл привели в соприкосновение и вновь раздвинули на прежнее расстояние. При этом сила их взаимодействия:

- 1) увеличилась в 40 раз; 2) уменьшилось в 5 раз;
3) уменьшилась в 8 раз; 4) уменьшилась в 20 раз.

18. В двух нижних вершинах равностороннего треугольника с горизонтальным основанием расположены равные по модулю отрицательные заряды. Вектор напряженности в третьей вершине (сверху) направлен:

- 1) влево; 2) вправо; 3) вверх; 4) вниз.

19. Заряд 10 нКл перемещают из центра равномерно заряженного шара радиусом 10 см на его поверхность, где напряженность 20 В/м. Работа перемещения равна:

- 1) 0,2 мкДж; 2) 50 нДж;
3) 0,02 нДж; 4) 0.

20. Разность потенциалов между точками однородного электростатического поля равна 20 В, расстояние между ними по силовой линии 10 см. Напряженность этого поля равна

1) 200 В; 2) 0,2В; 3) 2 В; 4) 10В.

21. Две шестерни с разными радиусами, связанные зубчатой передачей, вращаются вокруг неподвижных осей. Какие характеристики движения шестерней будут совпадать?

- 1) Угловые скорости;
- 2) Линейные скорости точек на поверхностях;
- 3) Центробежные ускорения точек на поверхностях;
- 4) Никакие из перечисленных.

22. В процессе перехода вещества из жидкого состояния в кристаллическое

- 1) Существенно увеличивается расстояние между молекулами;
- 2) Молекулы начинают притягиваться друг к другу;
- 3) Существенно уменьшается расстояние между молекулами;
- 4) Существенно увеличивается упорядоченность в расположении молекул.

23. Что тяжелее, некоторый объем сухого или влажного воздуха при одинаковых давлении и температуре? Считать, что молярная масса воздуха равна 29 г/моль.

- 1) Сухого;
- 2) Влажного;
- 3) Их массы одинаковы;
- 4) Это зависит от объема воздуха.

24. Какая физическая величина имеет единицу измерения 1 вебер?

- 1) Магнитная индукция;
- 2) Магнитный поток;
- 3) Взаимная индукция;
- 4) ЭДС.

25. При внесении железного сердечника в катушку с током магнитное поле

- 1) не изменяется;
- 2) ослабевает;
- 3) исчезает;
- 4) усиливается.

Критерии оценивания.

Количество баллов	% правильных ответов	Отметка
0-12	Менее 50	«2»
13-15	50-64	«3»
16-18	65-74	«4»
19-25	75-100	«5»

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Основная литература:

1. Кравченко, Н. Ю. Физика: учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488428> (дата обращения: 28.12.2021).

2. Горлач, В. В. Физика. Самостоятельная работа студента: учебное пособие для вузов / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9816-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470832> (дата обращения: 28.12.2021).

Дополнительная литература:

1. Трофимов Т.И. Курс физики: Учеб. Пособие для ВУЗов.- 7-е изд., М.: Высшая школа, 2003.

2. Трофимов Т.И. Курс физики.-М.: Высшая школа, 2004.-544с.

3. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 кн.: Учеб. Пособие для ВУЗов. – М.: ООО «Издательство Астрель», 2002.

4. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 кн. Кн.1. Механика.-М.: Наука, 2004, 336 с.

5. Пинский А.А., Яворский Б.М. Основы физики.-М.:Наука, 1969.

6. Гершензон Е.М., Малов Н.Н., Эткин В.С. Курс общей физики. Электричество.-М.:Просвещение,1981.

7.Суорц Кл.Э. необыкновенная физика обыкновенных явлений. В 2 кн.- М.:Наука,1978.

Интернет-ресурсы:

1. Газета «Физика» издательского дома Первое сентября.
<http://fiz.1september.ru>

2. Научно-популярный физико-математический журнал "Квант"
<http://kvant.mccme.ru/>

3. Обучающие трехуровневые тесты по физике: сайт В.И. Регельмана <http://www.physics-regelman.com>

4. Портал естественных наук: Физика <http://www.e-science.ru/physics>

5. Ядерная физика в Интернете <http://nuclphys.sinp.msu.ru>