

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 04.09.2023 11:04:00
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Зиновьев А.В.
Зиновьев А.В.
"03" июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

ФИЗИКА

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль подготовки

Биоэкология

Для студентов 1-2 курса очной формы обучения

Составители:

к.ф.-м.н., доцент Кузнецова Ю.В.

Тверь, 2021

I. Аннотация

1. Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Физика

2. Цель и задачи дисциплины

Общеобразовательный курс физики на биологическом факультете предназначен для теоретической и практической подготовки студентов высших учебных заведений.

Целью данного курса является изучение фундаментальных законов физики, которым подчиняются явления природы, особенности строения материи и законы ее движения.

Основная задача состоит в формировании научного мировоззрения, понимания взаимосвязи процессов, происходящих с живой и неживой материей в природе. Это необходимо для того, чтобы впоследствии применять полученные знания при решении профессиональных задач. Успешное усвоение материала данного курса поможет формированию целостного системного представления о строении мироздания, логического мышления, научного подхода при решении конкретных задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Курс относится к базовой части учебного плана, рассчитан на 252 часа и изучается в течение двух семестров.

4. Объем дисциплины:

7 зачетных единиц, 252 академических часа, **в том числе**

контактная работа: лекции 66 часов, практические занятия 81 часов,

самостоятельная работа: 78 часов, контроль - 27 часов.

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2: Способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной	Знать: основные законы физики и границы их применимости. Уметь: применять полученные теоретические знания при решении конкретных задач в профессиональной деятельности, определять конкретные цели, которые должны быть достигнуты в процессе эксперимента. Владеть: методиками планирования и разработки научных экспериментов, методами анализа и обработки

деятельности, нести ответственность за свои решения	полученных результатов, экспериментальными навыками работы с современной аппаратурой.
---	---

6. Форма промежуточной аттестации – Экзамен

7. Язык преподавания: русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1. Для студентов очной формы обучения

Учебная программа–наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5
Физические основы механики				
Введение. Материя и движение. Связь физики с другими естественными науками. Значение знания законов физики для развития техники.		2		
Механика. Кинематика.		4	6	4
Динамика материальной точки и системы точек. Основные законы динамики (законы Ньютона). Основные понятия динамики (масса, инерция, сила). Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Работа в механике. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии		6	8	4
Твердое тело. Движение центра масс твердого тела и системы тел. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Силы инерции. Сила Кориолиса. Центробежная сила инерции.		4	2	3
Механика жидкостей и газов. Уравнение Бернулли и его практические применения. Вязкость жидкостей и газов. Подъемная сила и лобовое сопротивление.		2	1	2
Основные положения релятивистской механики. Преобразования Лоренца.			2	2
Физика колебаний и волн				
Гармонические колебания. Маятник. Биения. Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Параметрический резонанс.		2	2	2
Упругие волны. Уравнения плоской и сферической волн. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. Стоячие волны. Звук. Скорость звука в газах. Эффект Доплера для звуковых волн.		2	2	2

Молекулярная физика и термодинамика				
Основные положения молекулярно-кинетической теории вещества. Опытные газовые законы. Понятие температуры в термодинамике. Распределение Максвелла. Газ в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана		4	8	4
Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Основные процессы в газах и их графическое изображение на P-V диаграммах. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Понятие энтропии.		2	10	6
Электричество и магнетизм				
Электрическое поле в вакууме. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Понятие точечного заряда. Закон Кулона. Электрическое поле диполя. Потенциал. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Проводники в электрическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Электрическое поле в диэлектриках. Диэлектрическая восприимчивость. Диэлектрическая проницаемость. Конденсатор.		4	8	4
Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка и полной цепи. Электрическое сопротивление проводников. Сверхпроводящее состояние. Работа и мощность электрического тока. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей.		4	8	4
Электрический ток в электролитах. Электролиз.		2	4	2
Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный газы. Плазма и ее основные виды		2		2
Магнитное поле в вакууме. Взаимодействие токов. Поле движущегося заряда. Закон Био-Савара. Сила Лоренца. Закон Ампера. Контур с током в магнитном поле. Магнитное поле контура с током. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле. Поле соленоида.		4	5	4
Магнитное поле в веществе. Намагничивание магнетика. Напряженность магнитного поля. Виды магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.		2	2	4
Электромагнитная индукция. Электродвижущая сила индукции. Токи Фуко. Явление самоиндукции. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.		2	2	2

Оптика				
Световой поток. Фотометрические величины и единицы. Геометрическая оптика. Тонкая линза. Принцип Гюйгенса.		2	2	4
Интерференция световых волн. Когерентность. Способы наблюдения интерференции света.		2	2	2
Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка.		2	2	2
Поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Поляризация при двойном лучепреломлении. Вращение плоскости поляризации.		2		2
Дисперсия света. Поглощение света. Рассеяние света.		2		2
Атомная и ядерная физика				
Модель атома Томсона. Ядерная модель атома и опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора.		2		4
Волновые свойства частиц вещества. Гипотеза Де-Бройля.		2	2	4
Уравнение Шредингера.		2		2
Состав и характеристика атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер.		2	3	3
Контроль		27		
Всего:	252	66	81	78

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- Задачи для практических занятий и самостоятельного решения
- Темы рефератов
- Вопросы для самостоятельного изучения
- Вопросы для подготовки к экзамену
- Примеры тестовых заданий
-

V. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 1 (ОПК-2: Способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения).

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<p>Этап 1 Владеть: методиками планирования и разработки научных экспериментов, методами анализа и обработки полученных результатов, экспериментальными навыками работы с современной аппаратурой</p>	<p>Примеры задач. 1. Уравнение прямолинейного движения точки имеет вид $x = 5 + 0,2t^2$. Получить уравнение скорости $V_x = f(t)$. 2. На барабан радиусом $R = 0,5$ м намотан шнур, к концу которого привязан груз $m = 10$ кг. Найти момент инерции барабана, если груз опускается вниз с ускорением $a = 2,04$ м/с². 3. Найти молярную массу газа, если при изобарном нагревании $m = 0,5$ кг этого газа на $\Delta T = 10$ К требуется на $\Delta Q = 1,48$ кДж тепла больше, чем при изохорном нагревании. 4. Определить напряженность электрического поля, созданного диполем, в точке на перпендикуляре к плечу диполя на расстоянии 50 см от его центра, если заряды диполя 10^8 и -10^8 Кл, а плечо диполя 5 см.</p>	<p>1. Не использует базовые знания в области отдельных разделов физики при решении конкретных задач. 2. Использует лишь ограниченные знания физических законов. 3. Удовлетворительно использует знания физических законов, но не всегда может получить окончательный результат. 4. Умеет хорошо использовать знания в области физики, допускает ошибки. 5. Свободно использует основные физические представления и законы, получает правильный результат.</p>
<p>Этап 1 Уметь: использовать базовые знания в области физики в профессиональной деятельности, определять конкретные цели, которые должны быть достигнуты в процессе эксперимента (решения задач).</p>	<p>Примеры тем рефератов. 1. Биополе. Энергетическая система организма. 2. Биомagnetизм. 3. Влияние электрического поля на живые организмы. 4. Строение глаза, физические основы получения изображения.</p>	
<p>Этап 1 Знать: основные законы физики и границы их применимости.</p>	<p>Пример контрольной работы по механике. 1. Точка прошла половину пути со скоростью V_0. На оставшейся части пути она половину времени двигалась со скоростью V_1, а последний участок прошла со скоростью V_2. Найти среднюю за все время движения скорость точки. 2. К концам невесомой и нерастяжимой нити, перекинутой через невесомый и неподвижный блок, подвешены два груза массой по 100 г каждый. На один из грузов положен перегрузок массой 10 г.</p>	<p>1. Не знает основных законов физики, определений физических величин. 2. Знает лишь отдельные законы физики, некоторые определения физических величин. 3. Удовлетворительно знает основные законы физики.</p>

	<p>Найти силу, с которой перегрузок давит на груз.</p> <p>Примеры вопросов для самостоятельного изучения.</p> <p>1. Вязкость жидкости. Уравнение Ньютона.</p> <p>2. Ламинарное и турбулентное течение, число Рейнольдса.</p> <p>Вопросы для экзамена.</p> <p>1. Среднее и мгновенное ускорения материальной точки. Уравнения равноускоренного и равнозамедленного прямолинейного движения материальной точки. Движение тела по окружности.</p>	<p>4. Хорошо знает основные законы физики.</p> <p>5. Исчерпывающе знает основные законы физики.</p>
--	--	---

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Савельев И. В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 436 с. — [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92653>
2. Павлов А. М. Курс общей физики. Механика / А. М. Павлов. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2008. — 412 с. — 5-93972-494-9; [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16545.html>
3. Общий курс физики: учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 1: Механика / Д. В. Сивухин. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 560 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9221-1512-4 ; [Электронный ресурс].- Режим доступа : <http://znanium.com/go.php?id=470189>
4. Сивухин Д. В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5 т. / Д. В. Сивухин. - Изд. 6-е, стер. - Москва : Физматлит, 2014. - Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика. - 544 с. : ил. - ISBN 978-5-9221-1513-1. - ISBN 978-5-9221-1514-8 (Т. II) ; [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275624>

б) Дополнительная литература:

1. Ливенцев Н. М. Курс физики: учебник.— Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 672 с. —[Электронный ресурс].- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2780
2. Курс физики: учебное пособие / А.Н. Ларионов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 203 с. — 978-5-7267-

- 0929-1. — [Электронный ресурс] ; Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72682.html>
3. Курс физики: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006395-9 ; [Электронный ресурс] ; Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=375844>
 4. Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — [Электронный ресурс] ; Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53685

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» - <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ИНФРА-М» - <http://znanium.com>
4. e-library – <https://elibrary.ru>

Внутренние информационные ресурсы:

Сервер информационно-методического обеспечения учебного процесса – <http://edc.tversu.ru>;

Научная библиотека ТвГУ – <http://library.tversu.ru>;

Сервер доступа к модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle – <http://moodle.tversu.ru>;

Сервер обеспечения дистанционного обучения и проведения Web-конференций Mirapolis Virtual Room – <http://mvr.tversu.ru>;

Репозиторий научных публикаций ТвГУ – <http://eprints.tversu.ru>.

Внешние информационные ресурсы:

Научная электронная библиотека eLibrary.ru;

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>.

Электронное издательство «Аналитическая микроскопия» – <http://cam.psn.ru>.

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Задачи для практических занятий и самостоятельного решения

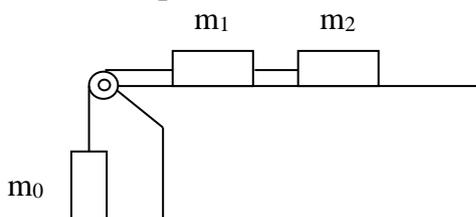
Кинематика

1. Автомобиль проехал первую половину дороги со скоростью V_1 , вторую – со скоростью V_2 . Чему равна средняя скорость автомобиля?

2. Точка прошла половину пути со скоростью V_0 . На оставшейся части пути она половину времени двигалась со скоростью V_1 , а последний участок прошла со скоростью V_2 . Найти среднюю за все время движения скорость точки.
3. Уравнение движения тела дано в виде $x = 15t + 0.4t^2$. Определить начальную скорость и ускорение движения тела, а также координату и скорость тела через 5 с.
4. Определить траекторию движения точки, заданного уравнениями:
 $x = 4t^2 + 2, y = 6t^2 - 3, z = 0$.
5. Какова допустимая предельная скорость парашютиста, если человек может безопасно прыгать с высот до $h = 2$ м?
6. Мяч, брошенный вертикально вверх, упал на землю через 3 с. С какой скоростью был брошен мяч и на какую высоту он поднялся?
7. Камень, брошенный вертикально вверх, за вторую секунду полета преодолел расстояние 5,3 м. Считая сопротивление воздуха пренебрежимо малым, найти начальную скорость камня.
8. Как изменяется высота и дальность полета тела, брошенного горизонтально с некоторой высоты, если скорость бросания увеличить в два раза?

Динамика

9. Под действием некоторой силы тело массой 3 кг совершает прямолинейное движение, описываемое уравнением $x = 2t^3 + 3t^2 + 5t + 4$. Чему равна действующая на тело сила в момент времени $t = 5$ с.
10. Найти модуль и направление силы, действующей на частицу массы m при ее движении в плоскости XOY по закону $x = A \sin \omega t, y = B \cos \omega t$, где A, B, ω – постоянные.
11. В установке, показанной на рисунке, массы тел равны m_0, m_1 и m_2 . массы блока и нитей пренебрежимо малы и трения в блоке нет. Найти ускорение, с которым опускается тело m_0 , если коэффициент трения между этими телами и горизонтальной поверхностью равен k .



12. Автомобиль массой 1 т поднимается по шоссе с уклоном 30° под действием силы тяги 7 кН. Найти ускорение автомобиля, считая, что коэффициент трения между колесами автомобиля и покрытием шоссе равен 0,1.
13. К концам невесомой и нерастяжимой нити, перекинутой через невесомый и неподвижный блок, подвешены два груза массой по 100 г каждый. На один из грузов положен перегрузок массой 10 г. Найти силу, с которой перегрузок давит на груз.

14. Определить коэффициент жесткости пружины, составленной из двух последовательно соединенных пружин с коэффициентами жесткости 300 Н/м и 200 Н/м соответственно.
15. На покоившуюся частицу массы m в момент времени $t = 0$ начала действовать сила, зависящая от времени по закону $\vec{F} = \vec{b}t(\tau - t)$, где \vec{b} – постоянный вектор, τ – время, в течение которого действует данная сила. Найти: а) импульс частицы после окончания действия силы; б) путь, пройденный частицей за время действия силы.

Закон сохранения импульса

16. Снаряд массой 100 кг, летящий горизонтально вдоль железнодорожного пути со скоростью 500 м/с, попадает в вагон с песком массой 10 т и застревает в нем. найти скорость вагона, если он двигался со скоростью 36 км/ч навстречу снаряду.
17. Граната, летящая со скоростью 15 м/с, разорвалась на два осколка массами 6 и 14 кг. Скорость большего осколка возросла до 24 м/с по направлению движения. Найти скорость и направление движения меньшего осколка.
18. На подножку вагонетки, которая движется прямолинейно со скоростью 2 м/с, прыгает человек массой 60 кг в направлении перпендикулярном к ходу вагонетки. Масса вагонетки 240 кг. Определить скорость вагонетки вместе с человеком.
19. Снаряд выпущенный со скоростью $V_0=100$ м/с под углом 45° к горизонту, разорвался в верхней точке траектории на два одинаковых осколка. Один осколок упал на землю под этой точкой со скоростью 97 м/с. С какой скоростью упал на землю второй осколок? Сопротивления воздуха нет.
20. Шар массы 1 кг висит на нити на высоте 1,4 м. После пережигания нити шар упал на стол. Найти импульс, который он передал столу.

Механическая работа, вращательное движение твердого тела

21. Пуля, имеющая массу $m = 10$ г, подлетает к доске толщиной $d = 4$ см со скоростью $V_1 = 600$ м/с, пробивает доску и вылетает со скоростью $V_2 = 400$ м/с. Найти силу сопротивления доски.
22. Маховое колесо начинает вращаться с постоянным угловым ускорением $\varepsilon = 0,5$ рад/с² и через $t_1 = 15$ с приобретает момент количества движения $L = 79,5$ кг·м²/с. Найти кинетическую энергию колеса через $t_2 = 20$ с после начала вращения.
23. Вентилятор вращается, делая 900 об/мин. После выключения вентилятор сделал до остановки 75 оборотов. Работа сил торможения равна 44,4 Дж. Найти момент инерции вентилятора и момент силы торможения.
24. Однородный стержень длиной 1 м и массой 0,5 кг вращается в вертикальной плоскости, проходящей через середину стержня. С каким угловым ускорением вращается стержень, если вращающий момент равен $9,81 \cdot 10^{-2}$ Н·м?

25. К ободу колеса, имеющего форму диска радиуса 0,5 м и массу 50 кг, приложена касательная сила 98 Н. Найти угловое ускорение колеса.

Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика

26. Микроскопическая пылинка углерода обладает массой 0,1 нг. Определить, из скольких атомов она состоит.
27. Радоновые ванны, применяемые для лечения, содержат $1,8 \cdot 10^6$ атомов радона в воде объемом 1,0 дм³. На сколько молекул воды приходится один атом радона в лечебной ванне?
28. Найти массу природного горючего газа объемом 64 м³, считая, что объем указан при нормальных условиях. Молярную массу природного горючего газа считать равной молярной массе метана (СН₄).
29. Манометр на баллоне со сжатым газом при температуре 18°С показывает давление $8,4 \cdot 10^6$ н/м². Какое давление он будет показывать, если температура понизится до –3°С? Изменением емкости баллона вследствие охлаждения пренебречь.
30. В шаре диаметром 20 см находится воздух массой 7 г. До какой температуры можно нагреть этот шар, если максимальное давление, которое выдерживают стенки шара, 0,3 МПа? Молярная масса воздуха $M = 0,029$ кг/моль.
31. При нагревании газа некоторой массы на 1 К при постоянном давлении объем газа увеличивается на 1/300 часть его первоначального значения. определить начальную температуру газа.
32. В сосуде объемом 3,0 дм³ находится гелий массой 4,0 мг, азот массой 70,0 мг и $5 \cdot 10^{21}$ молекул водорода. Каково давление смеси, если температура ее 27°С?
33. Определить плотность смеси, состоящей из 4 г водорода и 32 г кислорода, при температуре 7°С и давлении 93 кПа.

Работа в термодинамике

34. Углекислый газ массой 10 г нагрет от 20 до 30°С при постоянном давлении. Найти работу расширения газа.
35. Кислород массой 6 г при температуре 30°С расширяется при постоянном давлении, увеличивая свой объем в два раза вследствие притока теплоты извне. Найти работу расширения, изменение внутренней энергии газа и количество теплоты, сообщенное кислороду.
36. Азот массой 10 г расширяется изотермически при температуре –20°С, и его давление уменьшается от 202 до 101 кПа. Определить работу расширения, изменение внутренней энергии азота и количество сообщенной ему теплоты.
37. В цилиндре под невесомым поршнем площадью 15 см² находится воздух массой 0,2 г при температуре 20°С. Определить работу, которую нужно совершить при медленном равномерном подъеме поршня на высоту от 10 до 20 см. Атмосферное давление нормальное.

38. Азот массой 200 г нагревают на 100 К сначала изобарно, а затем изохорно. Какое количество теплоты потребуется для этого в том и другом случае?

Электричество

39. Заряд $q = 20$ нКл равномерно распределен на тонкой нити длиной $l=1$ м. Определить напряженность поля E в точке, находящейся на расстоянии $r = 10$ см от нити и равноудаленной от ее концов.
40. Шарик массой 1 г перемещается из точки А, потенциал которой 600 В, в точку В, потенциал которой равен нулю. Определить скорость шарика в точке А, если в точке В его скорость 20 м/с. Заряд шарика 10 нКл.
41. Какой скоростью обладает электрон, пролетевший ускоряющую разность потенциалов 200 В?
42. Два шарика с зарядами 6,7 и 13,3 нКл находятся на расстоянии 40 см друг от друга. Какую работу нужно совершить, чтобы сблизить их до расстояния 25 см?
43. В точке 1 с радиус-вектором $\vec{r}_1 = 2\vec{i} + 5\vec{j} - 2\vec{k}$ находится заряд $q_1 = 260$ нКл, в точке 2 с $\vec{r}_2 = 4\vec{i} - 2\vec{j} + 5\vec{k}$ – заряд $q_2 = 100$ нКл. Определить силу кулоновского взаимодействия между этими зарядами.
44. В трех вершинах квадрата со стороной 40 см находятся одинаковые положительные заряды по 5 нКл каждый. Найти напряженность поля в четвертой вершине квадрата.
45. Определить напряженность электрического поля, созданного диполем, в точке на перпендикуляре к плечу диполя на расстоянии 50 см от его центра, если заряды диполя 10^{-8} и -10^{-8} Кл, а плечо диполя 5 см.

Темы рефератов

- Устройство двигателей внутреннего сгорания.
- Гидродинамика кровообращения.
- Оптические свойства кристаллов.
- Современные методы исследования биообъектов.
- Радиоактивность.
- Биополе. Энергетическая система организма.
- Биомagnetизм.
- Влияние электрического поля на живые организмы.
- Строение глаза, физические основы получения изображения.
- Физика атомного ядра.
- Физические принципы функционирования вестибулярного аппарата.
- Применение эффекта Доплера для определения скорости движения биологических структур (крови, клапанов сердца).
- Физические принципы индуктотермии как лечебного метода.
- Устройство биологического и поляризационного микроскопов.
- Исследование биологических тканей в поляризованном свете.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Абсолютно упругий и неупругий удары шаров.
2. Невесомость и перегрузки.
3. Свободные гармонические колебания. Математический маятник.
4. Затухающие механические колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
5. Сложение гармонических колебаний.
6. Уравнение механической волны. Общий вид волнового уравнения.
7. Интерференция волн. Уравнение стоячей волны.
8. Звук. Характеристики звука. Ультразвук. Инфразвук.
9. Эффект Доплера.
10. Вязкость жидкости. Уравнение Ньютона.
11. Ламинарное и турбулентное течение жидкости или газа. Вязкость жидкости, число Рейнольдса.
12. Движение тел в жидкостях или газах. Подъемная сила, лобовое сопротивление.
13. Электропроводность электролитов. Электролиз, законы электролиза.
14. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Плазма.
15. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Самоиндукция.
16. Энергия магнитного поля тока.
17. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.
18. Электромагнитные волны. Система уравнений Максвелла.
19. Когерентные источники света. Интерференция света.
20. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
21. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
22. Поглощение света. Рассеяние света. Закон Рэлея.
23. Абсолютно черное тело. Тепловое излучение.
24. Законы излучения черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
25. Волновые свойства частиц. Волновая функция и ее физический смысл.
26. Соотношения неопределенностей. Уравнение Шредингера.
27. Модель строения атома в теории Бора.
28. Основные характеристики атомных ядер. Строение ядра.
29. Ядерные силы. Энергия связи ядер.
30. Радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада.
31. Понятие о биологическом действии радиоактивного излучения.
32. Элементарные частицы, их классификация по массе.

Вопросы для подготовки к экзамену

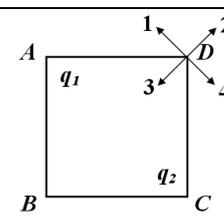
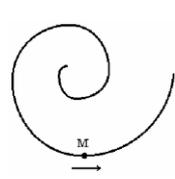
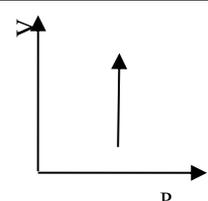
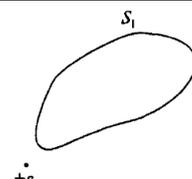
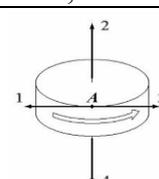
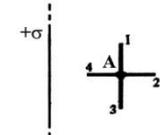
1. Физическая система отсчета. Механическое движение. Материальная точка. Способы задания положения материальной точки в пространстве.

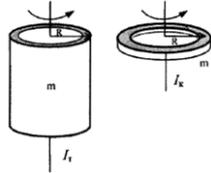
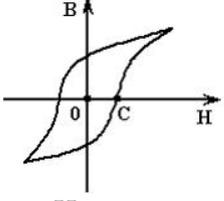
- Траектория движения материальной точки. Путь и перемещение материальной точки. Средняя и мгновенная скорости движения материальной точки.
2. Среднее и мгновенное ускорения материальной точки. Уравнения равноускоренного и равнозамедленного прямолинейного движения материальной точки. Движение тела по окружности.
 3. Абсолютно твердое тело. Вращательное движение твердого тела и его основные характеристики: угол поворота относительно неподвижной оси вращения, угловая скорость, ускорение, период обращения. Равномерное и равноускоренное вращение. Связь линейных характеристик движения отдельных точек вращающегося тела с угловыми характеристиками.
 4. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Основные виды фундаментальных взаимодействий в природе. Основные положения динамики. Законы Ньютона.
 5. Масса и импульс материальной точки. Законы изменения и сохранения импульса.
 6. Упругие силы. Виды простых деформаций. Упругая и пластическая деформации. Закон Гука.
 7. Физическая природа силы трения. Виды силы трения. Коэффициент трения.
 8. Закон Всемирного тяготения. Сила тяжести, ее зависимость от географической широты местности. Свободное падение тел и ускорение свободного падения. Вес тела.
 9. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
 10. Работа и мощность в механике.
 11. Понятие центра масс системы материальных точек. Уравнение движения центра масс твердого тела.
 12. Момент импульса частицы. Законы изменения и сохранения момента импульса частицы.
 13. Момент силы. Правило моментов. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
 14. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей.
 15. Принцип относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей.
 16. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции: центробежная сила, сила Кориолиса. Примеры действия этих сил.
 17. Понятие момента инерции материальной точки и системы материальных точек. Моменты инерции кольца, диска, шара, стержня. Теорема Штейнера.
 18. Реактивное движение. Уравнение Мещерского.
 19. Движение жидкости. Теорема о неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Примеры применения уравнения Бернулли.

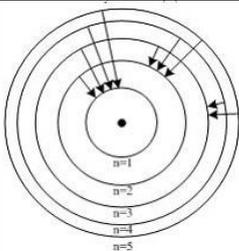
20. Истечение жидкости из отверстия. Формула Торричелли.
21. Вязкость жидкости (газа). Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.
22. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса. Подъемная сила.
23. Гармонические колебания. Уравнение гармонического колебания. Основные характеристики колебательного движения (период, частота, амплитуда, фаза). Математический маятник.
24. Затухающие колебания. Декремент затухания. Зависимость амплитуды колебаний от времени. Вынужденные колебания. Резонанс.
25. Упругие волны. Уравнения плоской и сферической волн. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. Стоячие волны. Звук. Скорость звука в газах.
26. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Молекулярная и молярная массы. Количество вещества. Закон Авогадро. Основное уравнение МКТ.
27. Понятие температуры в термодинамике. Абсолютная шкала температур и ее связь со шкалой Цельсия. Термодинамическое равновесие изолированной системы.
28. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основные газовые законы. Закон Дальтона для смеси газов.
29. Распределение молекул по скоростям хаотического теплового движения (распределение Максвелла).
30. Газ в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
31. Первое начало термодинамики. Работа и внутренняя энергия термодинамической системы. Применение первого закона термодинамики к процессам в идеальном газе.
32. Основные виды теплоемкости идеального газа. Уравнение Майера.
33. Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты. Примеры адиабатических процессов в природе и технике.
34. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно.
35. Электрическое поле в вакууме. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Понятие точечного заряда. Закон Кулона.
36. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.
37. Электрическое поле в диэлектриках. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость.
38. Теорема Гаусса, ее применение для расчета напряженности электрических полей.
39. Проводники в электрическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Конденсатор и его электроемкость.

40. Постоянный электрический ток. Основные действия электрического тока. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. ЭДС источника тока.
41. Параллельное и последовательное соединение проводников. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей.
42. Электрическое сопротивление проводников. Сверхпроводящее состояние.
43. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
44. Электрический ток в электролитах. Электролиз, законы электролиза.
45. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный газовые разряды. Плазма и ее основные виды.
46. Магнитное поле в вакууме. Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа.
47. Сила Лоренца. Сила Ампера.
48. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость вещества. Намагничивание магнетика внешним магнитным полем, намагниченность. Напряженность и индукция магнитного поля. Виды магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.
49. Световой поток. Фотометрические величины и единицы. Геометрическая оптика. Тонкая линза.
50. Интерференция световых волн. Когерентность. Способы наблюдения интерференции света.
51. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка.
52. Поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Поляризация при двойном лучепреломлении. Вращение плоскости поляризации.
53. Дисперсия света. Поглощение света. Рассеяние света.
54. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Законы излучения черного тела (закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина).
55. Модель атома Томсона. Ядерная модель атома и опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора.
56. Волновые свойства частиц вещества. Гипотеза Де-Бройля.
57. Уравнение Шредингера.
58. Состав и характеристика атомного ядра. Масса и энергия связи ядра.
59. Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер.
60. Микрочастицы. Классификация микрочастиц. Частицы и античастицы. Типы взаимодействий. Проблема элементарности микрочастиц.

Примеры тестовых заданий

ВАРИАНТ 1		
Механика	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	Электричество и магнетизм
<p>1. Какие из приведенных зависимостей описывают равноускоренное движение</p> <p>А) $S = 2t + 1$; Б) $S = 5t^2$; В) $v = 7$.</p>	<p>1. Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре T равна $\varepsilon = \frac{i}{2}kT$. Здесь $i = n_n + n_{вр} + 2n_k$, где $n_n, n_{вр}, n_k$ – число степеней свободы поступательного, вращательного и колебательного движений молекулы. При условии, что имеют место все виды движений, для водорода (H_2) число i равно...</p> <p>А) 5; Б) 7; В) 8;</p>	<p>1. В вершинах А и С квадрата ABCD находятся положительный заряд $q_1 = q$ и отрицательный $q_2 = -q$. Напряженность поля этих зарядов в точке D имеет направление, указанное цифрой...</p> <p>А) 1; Б) 2; В) 4;</p> 
<p>2. Точка М движется по спирали в направлении, указанном стрелкой. Нормальное ускорение по величине не изменяется. При этом величина скорости</p> <p>А) уменьшится; Б) увеличится; В) не изменится;</p> 	<p>2. График, представленный на рисунке соответствует процессу ...</p>  <p>А) изобарного сжатия; Б) изотермического расширения; В) изобарного расширения;</p>	<p>2. Поток вектора напряженности электрического поля Φ через поверхность S_1, изображенную на рисунке равен ...</p> <p>А) $\Phi = q_3/\varepsilon_0$; Б) $\Phi = 0$; В) $\Phi = q_3/2\varepsilon_0$</p> 
<p>3. Диск равно замедлено вращается вокруг оси (см. рис.). Для точки А на ободе колеса укажите направление вектора углового ускорения.</p> <p>А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4</p> 	<p>3. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру холодильника уменьшить, то КПД цикла...</p> <p>А) уменьшится; Б) не изменится; В) увеличится Г) уменьшится до нуля</p>	<p>3. Поле создано бесконечной равномерно заряженной плоскостью с поверхностной плотностью заряда $+\sigma$. Укажите направление вектора градиента потенциала в точке А.</p> <p>А) А–2 Б) А–4 В) А–3 Г) А–1</p> 

<p>4. </p> <p>Тонкостенная трубка и кольцо имеют одинаковые массы и радиусы (рис.). Для их моментов инерции справедливо соотношение ...</p> <p>А) $I_T > I_K$; Б) $I_T = I_K$; В) $I_T < I_K$</p>	<p>4. При увеличении температуры и объема идеального газа в 2 раза, его давление...</p> <p>А) уменьшится в 2 раза; Б) не изменится; В) увеличится в 4 раза;</p>	<p>4. На рисунке показана зависимость проекции вектора индукции магнитного поля B в ферромагнетике от</p>  <p>напряженности H внешнего магнитного поля. Участок OC соответствует ...</p> <p>А) магнитной индукции насыщения ферромагнетика Б) коэрцитивной силе ферромагнетика В) остаточной намагниченности ферромагнетика</p>
<p>Волновая и квантовая оптика</p>	<p>Квантовая физика, физика атома</p>	<p>Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц</p>
<p>1. Угол дифракции в спектре k-ого порядка меньше для ...</p> <p>А) Красных лучей Б) Фиолетовых лучей В) Зеленых лучей Г) Желтых лучей</p>	<p>1. Нестационарным уравнением Шредингера является уравнение</p> <p>А) $-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi + U(x, y, z) \psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t}$ Б) $\nabla^2 \psi + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$ В) $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} (E - \frac{m\omega^2 x^2}{2}) \psi = 0$ Г) $\nabla^2 \psi + \frac{2m}{\hbar^2} (E + \frac{ze^2}{4\pi\epsilon_0 r}) \psi = 0$</p>	<p>1. В процессе сильного взаимодействия принимают участие ...</p> <p>А) Фотоны Б) Нейтроны В) Электроны Г) нуклоны</p>
<p>2. Тонкая пленка вследствие явления интерференции в отраженном свете имеет зеленый цвет. При увеличении показателя преломления пленки ее цвет...</p> <p>А) станет синим Б) станет красным В) не изменится</p>	<p>2. На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электронов с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лайма, в видимой – серию Бальмера, в инфракрасной серию Пашена</p>	<p>2. В ядре изотопа кобальта ${}_{27}^{60}\text{Co}$ содержится...</p> <p>А) 33 протона и 60 нейтронов; Б) 33 протона и 27 нейтронов; В) 27 протонов и 33 нейтрона; Г) 27 протонов и 87 нейтронов</p>

		
<p>Наименьшей частоте кванта в серии Бальмера соответствует переход ...</p> <p>А) $n=5 \rightarrow m=3$; Б) $n=5 \rightarrow m=1$; В) $n=5 \rightarrow m=2$</p>		

2. Требования к рейтинг-контролю

Система баллов для оценки качества учебной работы студентов биологического факультета 1-2 курсов приведена в таблице 1.

Таблица 1. Распределение баллов по модулям

семестр	курс	модули		Форма отчетности	Сумма баллов
		I	II		
2	1	10	20	Промежуточный рейтинговый контроль	30
3	2	10	20	Промежуточный рейтинговый контроль (30 баллов). Экзамен (40 баллов)	100

В каждом семестре проводится два модуля, каждый из которых завершается письменной контрольной работой по решению задач или тестом. По сумме баллов, набранных студентом за два модуля во 2 семестре, выставляется рейтинговая аттестация. Второй этап рейтингового контроля заканчивается в конце 3 семестра подведением итогов двух модулей. Максимальное количество баллов, которые может получить студент за весь курс обучения равно 60. Дополнительные 10 баллов могут быть реализованы в период работы на семинарских занятиях (ответы у доски, доклады по темам рефератов). Для допуска к сдаче экзамена сумма баллов должна быть не менее 20. Выставление экзаменационной оценки регламентируется «Положением о рейтинговой системе». Третий семестр завершается экзаменом. Максимальное количество баллов, которые студент может получить за ответ на экзамене равно 40.

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень лицензионного обеспечения:

Google Chrome

Microsoft Office 365 pro plus

Microsoft Windows 10.

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows

Преподавание учебной дисциплины «Физика» строится на сочетании лекций, практических занятий и различных форм самостоятельной работы студентов. На практических занятиях на примере решения физических задач формируются умения логически мыслить, способности применять физические законы для решения конкретных практических проблем, осмысление универсальности проявления законов природы. Наряду с аудиторными занятиями особое место для закрепления курса отводится самостоятельной работе студентов с рекомендуемой литературой. Предусмотрены аудиторские работы по механике, термодинамике, электричеству и магнетизму. Такие разделы физики как оптика, колебания и волны, квантовая физика студенты изучают самостоятельно. В последнем случае способом контроля их знаний является тестирование. В ряде случаев студентам предлагаются темы для рефератов, не освещавшиеся на лекциях.

Удельный вес практических занятий от общего объема часов составляет 32%, занятий лекционного типа - 26%, часов на самостоятельную работу - 31%, проведение экзамена – 11%.

IX. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проектор для демонстрации презентаций и учебных фильмов.

Компьютерный класс с доступом в Интернет для самостоятельной работы.

X. Перечень обновлений рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (модуля)	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.			