

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лельчицкий Игорь Давыдович
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности
Дата подписания: 09.07.2026 15:35:18
Уникальный программный ключ:
aa5b5ee17d97a2e4d94e98e995320af94f043ce2

УП: 19.03.02
Продукты питания
ЗФО 2026.plx

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Прутенская Е.А.

26.05. 2026г.

Рабочая программа дисциплины

Физика

Закреплена за кафедрой:	Биохимии и биотехнологии
Направление подготовки:	19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
Направленность (профиль):	Технология и экспертиза пищевых ингредиентов и биологически активных добавок
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Семестр:	1,2

Программу составил(и):
канд. хим. наук, доц., Филатова А. Е.

Тверь, 2026

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Целями освоения дисциплины являются:
формирование у студентов целостного естественно-научного мировоззрения, общих интеллектуальных умений.

Задачи :

Задачи изучения дисциплины:

- а) решать конкретные физические задачи и проблемы с привлечением соответствующего математического аппарата,
- б) производить и грамотно обрабатывать простейшие измерения основных физических величин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Математика

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Процессы и аппараты пищевых производств

Основы проектирования пищевых предприятий

Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

Информатика

Метрология

Ознакомительная практика

Химия биологически активных веществ

Технологическая практика

Экспертиза биологически активных веществ

Тепло- и хладотехника

Электротехника и электроника

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	7 ЗЕТ
Часов по учебному плану	252
в том числе:	
самостоятельная работа	217
часов на контроль	13

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-2.1: Использует в практической деятельности специальные знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья

ОПК-2.2: Проводит измерения и наблюдения, составляет описания проводимых исследований, анализирует результаты исследований и использует их при написании отчетов и научных публикаций

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля на курсах:	
экзамены	2
зачеты	1

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. Введение. Материя и движение. Связь физики с другими естественными науками				
1.1	Введение. Материя и движение. Связь физики с другими естественными науками.	Лек	1	1	
1.2	Введение. Материя и движение. Связь физики с другими естественными науками.	Ср	1	1	
	Раздел 2. Механика. Кинематика.				
2.1	Механика. Кинематика.	Ср	1	14	
	Раздел 3. Динамика материальной точки и системы точек. Основные законы динамики (законы Ньютона).				
3.1	Динамика материальной точки и системы точек. Основные законы динамики (законы Ньютона).	Ср	1	4	
	Раздел 4. Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы точек				
4.1	Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы точек	Пр	1	1	
4.2	Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы точек	Ср	1	6	

	Раздел 5. Силы в механике как проявления четырех типов взаимодействий в природе. Гравитационные силы. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Закон всемирного тяготения.				
5.1	как проявления четырех типов взаимодействий в природе. Гравитационные силы. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Закон всемирного тяготения.	Ср	1	10	
	Раздел 6. Работа в механике. Потенциальная и кинетическая энергия. Потенциальная энергия в поле сил тяготения и упругих деформаций. Закон сохранения энергии.				
6.1	Работа в механике. Потенциальная и кинетическая энергия. Потенциальная энергия в поле сил тяготения и упругих деформаций. Закон сохранения энергии.	Ср	1	4	
	Раздел 7. Динамика твердого тела.				
7.1	Динамика твердого тела.	Ср	1	8	
	Раздел 8. Основные представления механики жидкостей и газов.				
8.1	Основные представления механики жидкостей и газов.	Пр	1	1	
8.2	Основные представления механики жидкостей и газов.	Ср	1	8	
	Раздел 9. Основные положения релятивистской механики. Преобразования Лоренца.				
9.1	Основные положения релятивистской механики. Преобразования Лоренца.	Ср	1	12	
	Раздел 10. Гармонические колебания. Маятник. Биения. Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Параметрический резонанс.				
10.1	Гармонические колебания. Маятник. Биения. Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Параметрический резонанс.	Ср	1	10	
	Раздел 11. Упругие волны. Уравнения плоской и сферической волн. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. Стоячие волны. Звук. Скорость звука в газах. Эффект Доплера для звуковых волн.				

11.1	Упругие волны. Уравнения плоской и сферической волн. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. Стоячие волны. Звук. Скорость звука в газах. Эффект Доплера для звуковых волн.	Ср	1	4	
	Раздел 12. Основные положения молекулярнокинетической теории вещества.				
12.1	Основные положения молекулярнокинетической теории вещества.	Лек	1	1	
12.2	Основные положения молекулярнокинетической теории вещества.	Пр	1	1	
12.3	Основные положения молекулярнокинетической теории вещества.	Ср	1	1	
	Раздел 13. Опытные газовые законы. Уравнения Клапейрона и Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона для газов.				
13.1	Опытные газовые законы. Уравнения Клапейрона и Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона для газов.	Лек	1	1	
13.2	Опытные газовые законы. Уравнения Клапейрона и Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона для газов.	Пр	1	1	
	Раздел 14. Понятие температуры в термодинамике. Термометры. Скорости теплового движения газовых молекул. Средняя кинетическая энергия поступательного движения газовых молекул.				
14.1	Понятие температуры в термодинамике. Термометры. Скорости теплового движения газовых молекул. Средняя кинетическая энергия поступательного движения газовых молекул.	Лек	1	1	
14.2	Понятие температуры в термодинамике. Термометры. Скорости теплового движения газовых молекул. Средняя кинетическая энергия поступательного движения газовых молекул.	Ср	1	2	
	Раздел 15. Распределение Максвелла. Газ в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана				
15.1	Распределение Максвелла. Газ в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана	Ср	1	12	

	Раздел 16. зачет				
16.1	Зачет	Зачёт	1	4	
	Раздел 17. Первое начало термодинамики.				
17.1	Первое начало термодинамики.	Лек	2	1	
17.2	Первое начало термодинамики.	Пр	2	1	
17.3	Первое начало термодинамики.	Ср	2	10	
	Раздел 18. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Понятие энтропии.				
18.1	Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Понятие энтропии.	Лек	2	1	
18.2	Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Понятие энтропии.	Пр	2	1	
18.3	термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Понятие энтропии.	Ср	2	16	
	Раздел 19. Электрическое поле в вакууме.				
19.1	Электрическое поле в вакууме.	Лек	2	1	
19.2	Электрическое поле в вакууме.	Ср	2	8	
	Раздел 20. Постоянный электрический ток. Закон Ома.				
20.1	Постоянный электрический ток. Закон Ома.	Пр	2	1	
20.2	Постоянный электрический ток. Закон Ома.	Лек	2	1	
20.3	Постоянный электрический ток. Закон Ома.	Ср	2	16	
	Раздел 21. Магнитное поле в вакууме. Закон БиоСавара. Поле движущегося заряда.				
21.1	Магнитное поле в вакууме. Закон БиоСавара. Поле движущегося заряда.	Ср	2	18	
21.2	Магнитное поле в вакууме. Закон БиоСавара. Поле движущегося заряда.	Лек	2	1	
21.3		Пр	2	1	
	Раздел 22. Оптика				
22.1	Оптика	Ср	2	20	

22.2	Оптика	Лек	2	1	
	Раздел 23. Атомная физика				
23.1	Атомная физика	Лек	2	1	
23.2	Атомная физика	Пр	2	1	
23.3	Атомная физика	Ср	2	20	
	Раздел 24. Ядерная физика и физика элементарных частиц.				
24.1	Ядерная физика и физика элементарных частиц.	Лек	2	1	
24.2	Ядерная физика и физика элементарных частиц.	Пр	2	1	
24.3	Ядерная физика и физика элементарных частиц.	Ср	2	13	
	Раздел 25. Итоговый контроль				
25.1	Итоговый контроль	Экзамен	2	2	
25.2	Подготовка к экзамену	Экзамен	2	7	

Список образовательных технологий

1	Лекция
2	Активное слушание

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Задачи по теме «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. За первые два часа велосипедист проехал 30 км, за следующие 2 часа – 25 км и за последний час – 18 км. Определить среднюю скорость на всем пути.

Задачи по теме «Динамика»

1. Под действием некоторой силы тело массой 3 кг совершает прямолинейное движение, описываемое уравнением Чему равна действующая на тело сила в момент времени $t = 5$.

2. Найти модуль F и направление силы, действующей на частицу

массы m при ее движении в плоскости XY по закону $x = \sin A \omega t$, $y = \cos B \omega t$, где A , B , ω – постоянные.

3. Аэростат массы 250 кг начал опускаться с ускорением $a = 0,2$ м/с. Определить массу балласта, который следует бросить, чтобы аэростат получил такое же

ускорение, но направленное вверх. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Задачи по теме «Закон сохранения импульса»

1. 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.

2. 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.

3. 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.

Задачи по теме «Механическая работа»

11. Однородный стержень с прикрепленным на одном из его концов грузом $m=1,2$ кг находится в равновесии в горизонтальном положении, если его подпереть на расстоянии $L/5$ от центра груза (L – длина стержня). Чему равна масса стержня M ?

12. Четыре однородных шара с массами $m_1=1$ кг, $m_2=5$ кг, $m_3=7$ кг, $m_4=3$ кг укреплены на невесомом стержне так, что их центры находятся на расстоянии $d=0,2$ м друг от друга. На каком расстоянии X от центра третьего шара находится центр масс системы?

13. 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.

Задачи по теме «Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика»

1. Найти массу одной молекулы водорода.

2. Микроскопическая пылинка углерода обладает массой 0,1 нг. Определить, из скольких атомов она состоит.

3. Радоновые (Rn) 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?

Задачи по теме «Работа в термодинамике»

1. Углекислый газ массой 10 г нагрет от 20 до 300С при постоянном давлении. Найти работу расширения газа.

2. Кислород массой 6 г при температуре 300С 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.

3. Азот массой 10 г расширяется изотермически при температуре –200С, и его давление уменьшается от 202 до 101 кПа. Определить работу расширения, изменение внутренней энергии азота и количество сообщенной ему теплоты.

Задачи по теме «Электричество»

1. Потенциал поля в некоторой области пространства зависит только от координаты x как $\phi = -ax^3 + b$, где a и b – некоторые постоянные. Найти распределение объемного заряда $\rho(x)$.

2. Потенциал поля заряженного шара зависит только от расстояния до его центра как $\phi = ar^2 + b$, где a и b – некоторые постоянные. Найти распределение объемного заряда $\rho(r)$ внутри шара.

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Примерные теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации.

1 Физика – наука о природе. Естественнонаучный метод познания, его возможности и границы применимости. Моделирование физических явлений и процессов.

2 Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физические законы. Основные элементы физической картины мира.

3 Относительность механического движения. Системы отсчета.

4 Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение.

5 Виды движения (равномерное, равноускоренное) и их графическое описание.

- 6 Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.
- 7 Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил.
- 8 Законы динамики Ньютона.
- 9 Силы в природе: упругость.
- 10.Закон всемирного тяготения. Невесомость.
- 11.Закон сохранения импульса.
- 12.Закон сохранения механической энергии.
- 13.Работа и мощность.
- 14.Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.
- 15.Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.
- 16.Механические волны. Свойства механических волн. Длина волны.
- 17.Звуковые волны. Ультразвук и его использование в технике и медицине.
- 18.Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества.
- 19.Масса и размеры молекул.
- 20.Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии частиц.
- 21.Объяснение агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений.
- 22.Модель идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул газа.
- 23.Модель строения жидкости.
- 24.Поверхностное натяжение и смачивание.
- 25.Модель строения твердых тел.
- 26.Аморфные вещества и кристаллы.
- 27.Изменения агрегатных состояний вещества.
- 28.Внутренняя энергия и работа газа. Первый закон термодинамики.
- 29.Необратимость тепловых процессов.
- 30.Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. КПД тепловых двигателей.
- 31.Взаимодействие заряженных тел.
- 32.Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
- 33.Закон Кулона.
- 34.Электрическое поле. Напряженность поля.
- 35.Потенциал поля. Разность потенциалов.
- 36.Проводники в электрическом поле.
- 37.Конденсатор. Электрическая емкость.
- 38.Диэлектрики в электрическом поле.
- 39.Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление.
- 40.Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.
- 41.ЭДС источника тока. Закон Ома для полной цепи.
- 42.Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока.
- 43.Полупроводники.
- 44.Собственная и примесная проводимости полупроводников.
- 45.Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы.
- 46.Магнитное поле. Постоянные магниты и магнитное поле тока.
- 47.Сила Ампера.
- 48.Принцип действия электродвигателя.
- 49.Электроизмерительные приборы.
- 50.Индукция магнитного поля. Магнитный поток.
- 51.Явление электромагнитной индукции и закон электромагнитной индукции Фарадея.
- 52.Вихревое электрическое поле. Правило Ленца.
- 53.Самоиндукция. Индуктивность.
- 54.Принцип действия электрогенератора.
- 55 Переменный ток.

56. Трансформатор.
57. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.
58. Вынужденные электромагнитные колебания.
59. Действующие значения силы тока и напряжения.
60. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока.
61. Активное сопротивление.
62. Электрический резонанс.
63. Электромагнитное поле и электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн.
64. Свет как электромагнитная волна.
65. Интерференция и дифракция света.
66. Дисперсия света. Поляризация света.
67. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение.
68. Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практические применения.
69. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов.
70. Гипотеза Планка о квантах.
71. Фотоэффект.
72. Фотон.
73. Волновые и корпускулярные свойства света.
74. Технические устройства, основанные на использовании фотоэффекта.
75. Строение атома: планетарная модель и модель Бора.
76. Поглощение и испускание света атомом.
77. Квантование энергии.
78. Принцип действия и использование лазера.
79. Строение атомного ядра.
80. Энергия связи.
81. Связь массы и энергии.
82. Ядерная энергетика.
83. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.
84. Термоядерный синтез.
85. Эволюция Вселенной.

Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации

- 1 В результате нагревания давление газа в закрытом сосуде увеличилось в 4 раза. Во сколько раз изменилась средняя квадратичная скорость?
- 2 Мяч упал с высоты 5м, отскочил от пола и был пойман на высоте 1м. Найти путь и перемещение мяча.
- 3 При какой температуре средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа равна $6,21 \cdot 10^{-21}$ Дж?
- 4 Сила 60Н сообщает телу ускорение $0,8 \text{ м/с}^2$. Какая сила сообщит этому телу ускорение 2 м/с^2 ?
- 5 Найти температуру газа при давлении 100кПа и концентрации молекул 10^{25} м^{-3} .
- 6 С какой скоростью должна лететь хоккейная шайба массой 160г, чтобы ее импульс был равен импульсу пули массой 8г, летящей со скоростью 600 м/с ?
- 7 Какова внутренняя энергия гелия, заполняющего аэростат объемом 60 м^3 при давлении 100кПа?
- 8 Движения двух велосипедистов заданы уравнениями: $x_1 = 5t$, $x_2 = 150 - 10t$. Построить графики зависимости $x(t)$. Найти время и место встречи.
- 9 При увеличении давления в 1,5 раза объем газа уменьшился на 30мл. Найти первоначальный объем.
10. Космический корабль массой 8т приблизился к орбитальной космической станции массой 20т на расстояние 100м. Найти силу их взаимного притяжения.
11. Какое количество вещества содержится в газе, если при давлении 200 кПа и температуре 240К его объем равен 40л?
12. Башенный кран поднимает в горизонтальном положении стальную балку длиной 5м и сечением 100 см^2 на высоту 12м. Какую полезную работу совершает кран?

13. Насколько удлинится рыболовная леска жесткостью $0,5 \text{ кН/м}$ при поднятии вертикально вверх рыбы массой 200 г ?
14. В сосуд, содержащий $1,5 \text{ кг}$ воды при 15°C , впускают 200 г водяного пара при 100°C . Какая общая температура установится в сосуде после конденсации пара?
15. Тело массой 400 г свободно падает с высоты 2 м . Найти кинетическую энергию тела в момент удара о землю.
16. Балка длиной 5 м с площадью поперечного сечения 100 см^2 под действием сил по 10 кН , приложенных к ее концам, сжалась на 1 см . Найти относительное сжатие и механическое напряжение.
17. Вагон массой 20 т , движущийся со скоростью $0,3 \text{ м/с}$, нагоняет вагон массой 30 т , движущийся со скоростью $0,2 \text{ м/с}$. Какова скорость вагонов после взаимодействия, если удар неупругий?
18. Для приготовления ванны вместимостью 200 л смешали холодную воду при 10°C с горячей при 60°C . Какие объемы той и другой воды надо взять, чтобы температура установилась 40°C ?
19. Движение грузового автомобиля описывается уравнением $X_1 = -270 + 12t$, а движение пешехода по обочине того же шоссе – уравнением $X_2 = -1,5t$. Сделайте пояснительный рисунок (ось X направить вправо), на котором указать положение автомобиля и пешехода в момент начала наблюдения. С какими скоростями и в каком направлении они двигались? Когда и где они встретились?
20. В нерабочем состоянии при температуре 7°C давление газа в колбе газополной электрической лампы накаливания равно 80 кПа . Найти температуру газа в горящей лампе, если давление в рабочем режиме возрастает до 100 кПа .
21. Тело массой $0,5 \text{ кг}$ брошено вертикально вверх со скоростью 4 м/с . Найти работу силы тяжести, изменение потенциальной энергии и изменение кинетической энергии при подъеме тела до максимальной высоты.
22. Каково центростремительное ускорение поезда, движущегося по закруглению радиусом 800 м со скоростью 20 м/с ?
23. Постройте изображение предмета в собирающей линзе, находящегося перед фокусом.
24. Найдите общее сопротивление трех резисторов, сопротивления которых соответственно равны $R_1 = 2 \text{ Ом}$, последовательно.
25. Электрон переместился в однородном электрическом поле вдоль линий напряженности из точки с потенциалом ϕ_1 в точку с потенциалом ϕ_2 . Заряд электрона равен $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Найдите работу электрического поля, если: $\phi_1 = 150 \text{ В}$, $\phi_2 = 200 \text{ В}$.
26. Постройте изображение предмета в рассеивающей линзе, находящегося перед фокусом.
27. Найдите заряд, который накопит конденсатор электроемкостью 1 мкФ , если его зарядить до напряжения 100 В .
28. Найдите количество теплоты, выделяющееся в проводнике при разрядке через него конденсатора, электроемкость и напряжение которого равны: 20 мкФ , 120 В .
29. Постройте изображение предмета в собирающей линзе, находящегося между фокусом и двойным фокусом.
30. Шарики из проводящего материала имеют одинаковые размеры; их привели в соприкосновение и вновь развели. Найдите заряд каждого шарика после соприкосновения, если $q_1 = 6 \text{ мкКл}$, $q_2 = 2 \text{ мкКл}$.
31. Постройте изображение предмета в рассеивающей линзе, находящегося между фокусом и двойным фокусом.
32. Разность потенциалов между двумя заряженными параллельными пластинами равна U , расстояние между ними равно d . Какова напряженность электрического поля, если: $U = 100 \text{ В}$, $d = 4 \text{ см}$?
33. Площадь пластины конденсатора S , расстояние между пластинами d , диэлектрическая проницаемость среды ϵ . Определите электрическую емкость конденсатора, если: $S = 20 \text{ см}^2$, $d = 2 \text{ мм}$, $\epsilon = 6$.
34. Найдите силу взаимодействия двух точечных зарядов в вакууме, если заряды и расстояние между ними равны: 3 нКл , -6 нКл , 30 см . Заряды и вектор силы изобразите на

схематическом рисунке.

35. Постройте изображение предмета в собирающей линзе, находящегося за двойным фокусом.

36. Найдите общее сопротивление двух резисторов, сопротивления которых соответственно равны $R_1=4\text{ Ом}$ и $R_2=2\text{ Ом}$, соединенных параллельно.

37. Постройте изображение предмета в рассеивающей линзе, находящегося за двойным фокусом.

38. Определите модуль и направление вектора напряженности поля точечного электрического заряда q в точке A на расстоянии r от него, если $q=4\text{ нКл}$, $r=20\text{ см}$.

39. Положительный ион, обладающий зарядом q , переместился в однородном электрическом поле напряженностью вдоль линий напряженности на расстояние d . Найдите работу электрического поля, если: $q=5\text{ мкКл}$, $E=100\text{ В/м}$, $d=40\text{ см}$.

40. Точечный заряд перенесли из диэлектрика проницаемостью $\epsilon=33$ в диэлектрик проницаемостью $\epsilon=82$. Найдите, как и во сколько раз изменилась напряженность поля точечного заряда.

41. Имеются два конденсатора емкостями 2 мкФ и 4 мкФ . Вычислите их общую емкость при параллельном соединении.

42. Определите, до какого напряжения нужно зарядить конденсатор емкостью 4 мкФ , чтобы передать ему заряд 160 мкКл .

43. Имеются два конденсатора емкостями 2 мкФ и 4 мкФ . Вычислите их общую емкость при последовательном соединении.

44. Определите силу электрического тока в проводнике, если за время 20 мин через его поперечное сечение протекает заряд 800 Кл .

45. Определите площадь поперечного сечения алюминиевой проволоки. Если ее сопротивление и длина соответственно равны $0,1\text{ Ом}$ и $8,5\text{ мм}^2$.

Удельное сопротивление алюминия $0,028\text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$.

46. ЭДС источника тока равна $1,5\text{ В}$, а внутреннее сопротивление равно $0,5\text{ Ом}$. Определите силу тока в цепи, если сопротивление внешнего участка цепи равно $0,5\text{ Ом}$.

47. Каково внутреннее сопротивление источника тока, если его ЭДС равна $1,2\text{ В}$ и при сопротивлении внешнего участка 5 Ом сила тока равна $0,2\text{ А}$?

48. Сила электрического тока в прямолинейном проводнике длиной 1 м равна 2 А . Магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны проводнику, действует на него силой 8 Н . Рассчитайте индукцию магнитного поля.

49. Луч света падает из воздуха на поверхность стекла. Найдите угол преломления, если угол падения равен 30° . Показатель преломления стекла равен $1,5$, показатель преломления воздуха равен $1,003$.

50. Какое изображение предмета дает плоское зеркало? Сделать пояснительный рисунок

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Сдача зачета может добавить к балльно-рейтинговой оценке студентов не более 30 баллов.

Сдача экзамена может добавить к балльно-рейтинговой оценке студентов не более 40 баллов.

Теоретический вопрос

1 балл выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно

владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине. 0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

1 баллов Задача решена в полном объеме с соблюдением необходимой

последовательности.

0 баллов Задача не решена или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

РАСЧЕТ БАЛЛОВ ВО 2 СЕМЕСТРЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК-2.1; ОПК-2.2 : I модуль Механика включает в себя проведение 3 контрольных работ по текущим темам, каждая контрольная работа оценивается максимально в 5 баллов.

Выполнение домашней работы оценивается в 2 балла, посещаемость в 1 балл, работа на занятии 1 балл.

ОПК-2.1; ОПК-2.2 : II модуль Молекулярная физика включает в себя проведение 4 контрольных работ по текущим темам, каждая контрольная работа оценивается максимально в 5 баллов.

Выполнение домашней работы оценивается в 2 балла, посещаемость в 1 балл, работа на занятии 1 балл.

РАСЧЕТ БАЛЛОВ В 3 СЕМЕСТРЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК-2.1; ОПК-2.2 : I модуль Электричество и магнетизм включает в себя проведение 3 контрольных работ по текущим темам, каждая контрольная работа оценивается максимально в 5 баллов.

Выполнение домашней работы оценивается в 2 балла, посещаемость в 1 балл, работа на занятии 1 балл.

ОПК-2.1; ОПК-2.2 : II модуль Атомная и ядерная физика включает в себя проведение 4 контрольных работ по текущим темам, каждая контрольная работа оценивается максимально в 5 баллов.

Выполнение домашней работы оценивается в 2 балла, посещаемость в 1 балл, работа на занятии 1 балл.

Обучающемуся, набравшему по итогам семестра 40-54 балла, при подведении итогов семестра в графе рейтинговой ведомости учёта успеваемости и зачётной книжке может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Обучающемуся, набравшему по итогам семестра 55-57 баллов, при подведении итогов семестра в рейтинговой ведомости «Премияльные баллы» может быть добавлено 15 баллов и выставлена экзаменационная оценка «хорошо».

Обучающемуся, набравшему по итогам семестра 58-60 баллов, при подведении итогов семестра в рейтинговой ведомости «Премияльные баллы» может быть добавлено 27 баллов и выставлена экзаменационная оценка «отлично».

Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдаёт экзамен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Савельев И. В., Курс физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, Санкт-Петербург: Лань, 2024, ISBN: 978-5-507-47404-2, URL: https://e.lanbook.com/book/367055
Л.1.10	Савельев И. В., Механика. Молекулярная физика, Санкт-Петербург: Лань, 2021, ISBN: 978-5-8114-6796-9, URL: https://e.lanbook.com/book/152453

Л.1.11	Савельев И. В., Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, Санкт-Петербург: Лань, 2019, ISBN: 978-5-8114-4598-1, URL: https://e.lanbook.com/book/123463
Л.1.12	Погоньшев В. А., Панов М. В., Погоньшева Д. А., Задачник по физике для бакалавров, Санкт-Петербург: Лань, 2023, ISBN: 978-5-507-45900-1, URL: https://e.lanbook.com/book/291197
Л.1.13	Белолипецкий С. Н., Еркович О. С., Казаковцева В. А., Цвезинская Т. С., Еркович О. С., Задачник по физике, Москва: Физматлит, 2010, ISBN: 978-5-9221-0175-2, URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76671
Л.1.2	Савельев И. В., Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика, Санкт-Петербург: Лань, 2023, ISBN: 978-5-507-48093-7, URL: https://e.lanbook.com/book/341150
Л.1.3	Савельев И. В., Курс общей физики. В 3-х тт. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, Санкт-Петербург: Лань, 2023, ISBN: 978-5-507-47045-7, URL: https://e.lanbook.com/book/322505
Л.1.4	Савельев И. В., Курс физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика, Санкт-Петербург: Лань, 2023, ISBN: 978-5-507-47075-4, URL: https://e.lanbook.com/book/324407
Л.1.5	Савельев И. В., Курс физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, Санкт-Петербург: Лань, 2023, ISBN: 978-5-507-46177-6, URL: https://e.lanbook.com/book/302249
Л.1.6	Савельев И. В., Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-8114-1211-2, URL: https://e.lanbook.com/book/210611
Л.1.7	Савельев И. В., Молекулярная физика и термодинамика, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-8114-9197-1, URL: https://e.lanbook.com/book/187739
Л.1.8	Савельев И. В., Механика. Молекулярная физика, Санкт-Петербург: Лань, 2020, ISBN: 978-5-8114-5539-3, URL: https://e.lanbook.com/book/142380
Л.1.9	Савельев И. В., Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, Санкт-Петербург: Лань, 2021, ISBN: 978-5-8114-1211-2, URL: https://e.lanbook.com/book/167873

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Савельев И. В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / И. В. Савельев. - 19-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 436 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/341150 : https://e.lanbook.com/book/341150
Э2	Савельев И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / И. В. Савельев. - 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 500 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/333998 : https://e.lanbook.com/book/333998
Э3	Савельев И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебник для вузов / И. В. Савельев. - 14-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 320 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/322505 : https://e.lanbook.com/book/322505

Перечень программного обеспечения

1	Adobe Acrobat Reader
2	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
3	Google Chrome
4	WinDjView
5	ABBYY Lingvo x5
6	OpenOffice
7	Foxit Reader

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	Репозиторий ТвГУ
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
3	ЭБС ТвГУ
4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС «Лань»
6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
7	ЭБС «ZNANIUM.COM»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-306	переносной мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, стационарный экран, учебная мебель
5-308	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
5-307	Комплект учебной мебели, переносной ноутбук, переносной мультимедийный проектор

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания

- должен быть раскрыт вопрос;
- при решении задач сформировано и предоставлено обоснованное решение, обеспечено внутреннее смысловое единство, соответствие теме задания;
- уметь применять теоретические положения для решения практических задач.