

Автономное образовательное учреждение  
высшего образования Ленинградской области  
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной  
деятельности

  
В.Н. Чумаков  
«30» января 2023 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ** **«ФИЗИКА»**

Направление подготовки

**19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**  
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) образовательной программы  
Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Форма обучения  
очная

Гатчина  
2023

Рабочая программа по дисциплине «Физика» разработана на основе актуализированного Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Уровень: бакалавриат

Организация-разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Разработчик:  
к.пед.н. Моштаков А.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерного образования «27» января 2023 г. Протокол №1.

СОГЛАСОВАНО:

И.О. зав.кафедрой  
Драбенко В.А.\_\_\_\_\_

## Содержание

	с.
1. Пояснительная записка .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	7
7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	7
8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	8
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	10
10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	12
11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	13
12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	14

## 1. Пояснительная записка

**Цели изучения дисциплины** заключается в получении обучающимися теоретических знаний, формирование базового уровня знаний следующих разделов физики: механики, термодинамики и молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, основ физики атома и атомного ядра, необходимого для изучения специальных учебных дисциплин, формирование общепрофессиональной компетенции, формирование базового уровня знаний в основных методах и средствах измерения физических величин; формирование общей культуры в сфере производственной деятельности, под которой понимается способность использовать полученные знания, умения и навыки для решения инженерных и технологических задач, обеспечивающих высокий уровень качества и безопасности продукции привитие навыков современных видов математического мышления;

**Задачи:** изучение основных законов следующих разделов физики: механики, термодинамики и молекулярной физики, электро- и магнитостатики, электродинамики, оптики, основ физики атома и атомного ядра; получение навыков решения физических задач применение и изучение методов измерений в физике и технике и методов оценки точности.

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

Дисциплина «Физика» участвует в формировании следующей компетенции (следующих компетенций):

Компетенции	Индикаторы
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1: Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа ОПК-2.2: Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов ОПК-2.3: Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Физика» является дисциплиной обязательной части для подготовки студентов по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

Шифр компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция	Дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых компетенция осваивается параллельно с изучаемой дисциплиной	Последующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция
ОПК-2	Дисциплина является первой в формировании компетенции	Неорганическая химия Высшая математика Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Органическая химия	Высшая математика Органическая химия Физическая и коллоидная химия Пищевая химия Микробиология Биохимия Технологическая практика (4 сем.) Технологическая практика (6 сем.)

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость освоения учебной дисциплины «Физика» составляет 12 зачетных единиц или 432 академических часа.

Семестр		1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего, ак. часов
Общая трудоемкость (всего ак. часов / з.ед)		144 / 4	144 / 4	144 / 4	432
Контактная работа	Лекции	16	16	16	48
	Практические занятия	16	16	16	48
	Лабораторные занятия	-	32	16	48
Самостоятельная работа		76	44	60	180
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен, курсовая работа	36	36	36	108

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

№	Наименование раздела дисциплины (тема)	Трудоемкость					Содержание
		всего	Контактная работа			самост. работа	
			лекции	практич. занятия	лабор. занятия		
1 семестр							
1.	Механика. Молекулярная физика и термодинамика.	54	8	8	-	38	Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике. Элементы релятивистской механики. Основы молекулярной– кинетической теории. Основы термодинамики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Реальные Газы. Основы молекулярной– кинетической теории. Основы термодинамики. Элементы релятивистской механики
2.	Электричество и магнетизм	54	8	8	-	38	Электрическое поле в вакууме и в веществе. Магнитостатика. Основы классической электродинамики.
Экзамен		36					
Итого за 1 семестр		144	16	16	-	76	
2 семестр							
1.	Оптика. Основы физики атома и атомного ядра	108	16	16	32	44	Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.
Экзамен		36					
Итого за 2 семестр		144	16	16	32	44	
3 семестр							

1.	Оптика. Основы физики атома и атомного ядра	108	16	16	16	60	Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц
Экзамен		36					
Итого за 3 семестр		144	16	16	16	60	
Итого		432	48	48	48	180	

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ак. часы	Форма контроля
1.	Проработка теоретического материала по конспектам лекций, рекомендованной литературе, дополнительным источникам информации	75	Консультация преподавателя, устное собеседование
2.	Подготовка к практическим занятиям: поиск необходимой информации, обработка информации, написание доклада, подготовка к выступлению (дискуссии)	65	Выступление с докладом, презентация, ответы на дискуссионные вопросы
3.	Подготовка к текущему контролю (тестирование)	40	Тесты
4.	Подготовка к промежуточной аттестации (вопросы к экзамену, итоговый тест)	108	Устное собеседование, тестирование

Для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

1) Никеров В. А. Физика: учебник и практикум для вузов / В. А. Никеров. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 415 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/489259>

2) Физика: учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко; под редакцией В. А. Ильина. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 399 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/511376>

3) Фонд оценочных и методических материалов по дисциплине «Физика»

## 7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### **Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамена)**

1. Напишите и поясните уравнение диффузии.
2. Напишите и поясните уравнение теплопроводности.
3. Напишите и поясните уравнение для силы внутреннего трения.
4. Что такое электрическое поле.
5. Назовите характеристики электрического поля и напишите формулы для их определения в поле, создаваемом точечным зарядом.
6. Дайте определение электрическому току и условиям его существования.
7. Запишите выражения законов Ома для участка цепи, замкнутой цепи и закона Ома в дифференциальной форме.
8. Что такое магнитное поле? Чем создается магнитное поле и каковы его характеристики?
9. Сформулируйте и напишите формулы законов Ампера, Био–Савара–Лапласа и закона полного тока.
10. Приведите формулы для расчета напряженностей магнитных полей, создаваемых:
  - прямолинейным бесконечным проводником с током;
  - отрезком прямолинейного проводника с током;
  - кольцевым проводником с током в центре витка;
  - соленоидом во внутренней области.
11. Какие виды волн Вы знаете.
12. Что такое стоячая волна, узлы и пучности стоячей волны.
13. Резонанс.
14. Скорость звука, число Маха, полёты на сверхзвуковых скоростях.

Комплект заданий и этапов формирования компетенции представлен в Фонде оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, оформленный отдельным документом, представлен в приложении.

### **8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

#### **а) основная литература:**

1. Никеров В. А. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Никеров. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 415 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/489259>
2. Физика: учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 399 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/511376>



**б) дополнительная литература:**

3. Айзензон А. Е. Физика : учебник и практикум для вузов / А. Е. Айзензон. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 335 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/511373>
4. Горлач В. В. Физика: механика. Электричество и магнетизм. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 171 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/516501>
5. Кравченко Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 300 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/511701>
6. Кузнецов С. И. Физика: оптика. Элементы атомной и ядерной физики. Элементарные частицы: учебное пособие для вузов / С. И. Кузнецов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 301 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/490370>
7. Родионов В. Н. Физика : учебное пособие для вузов / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/513551>
8. Строковский Е. А. Физика атомного ядра и элементарных частиц: основы кинематики : учебное пособие для вузов / Е. А. Строковский. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 355 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/514597>

**в) ресурсы сети «Интернет»:**

*1) электронные профильные журналы*

1. Известия вузов. Пищевая технология <https://ivpt.ru/>
2. Научный журнал «Meat Technology» <https://inmes.rs/naucn%D1%8B%D0%B9-zurnal-meat-technology/?lang=ru>
3. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств <http://processes.ihbt.ifmo.ru/>
4. Журнал «Физика» <https://fiz.1sept.ru/>
5. Журнал «Физика Земли» <https://sciencejournals.ru/journal/fizzemli/>
6. Журнал «Прикладная механика и техническая физика» <https://www.sibran.ru/journals/PMiTPh/>

*2) электронные профильные базы данных/ сайты*

1. Научное наследие России. Режим доступа: <http://e-heritage.ru/>
2. Сайт национального открытого университета "ИНТУИТ". Режим доступа: <https://intuit.ru/>
3. Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ". Режим доступа: <https://rucont.ru/>
4. Российский портал открытого образования. Режим доступа: <https://openedu.ru/>
5. Университетская информационная система "РОССИЯ". Режим доступа: <https://uisrussia.msu.ru/>
6. Российская государственная библиотека. Режим доступа:

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная подготовка обучающихся проводится для углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, для выработки навыков самостоятельного применения новых, дополнительных знаний и подготовки к предстоящим учебным занятиям, экзамену.

Важным условием успешного изучения дисциплины является посещение лекций. Под посещением подразумевается не форма пассивного присутствия, а активная работа по изучению нового материала. Подготовка к лекционным занятиям включает в себя анализ предлагаемых для изучения вопросов, изучение нормативных источников и учебной и научной литературы по рассматриваемым вопросам лекции. В процессе лекции обучающийся может задавать уточняющие вопросы, осуществить взаимосвязь нового материала с уже изученным, подготовить базу для эффективного использования полученных знаний, облегчить подготовку к практическому занятию. Эффективным способом фиксации лекционного материала является конспектирование, представляющее собой не только фиксацию важнейших моментов лекции, но и указание примеров для понимания того или иного теоретического материала.

При подготовке к практическому занятию необходимо использовать конспектированные материалы лекций, учебную и научную литературу. Подготовка ответов по выносимым на обсуждение вопросам практического занятия и отчетов по лабораторным работам включает в себя не только прочтение материала, но и его анализ и критическую оценку. Обучающемуся следует выявить малоизученные аспекты рассматриваемых вопросов, проявить инициативу при подготовке к практическому занятию.

При подготовке к практическим занятиям и экзамену рекомендуется систематизировать знания, изображая их в табличном, графическом или схематичном виде. Это позволит установить взаимосвязь изучаемых явлений, упростит задачу запоминания материала, облегчит процесс практического применения полученных знаний.

Задачей практических занятий является выработка умения использовать теоретические знания, проявить наличие практических навыков. При подготовке к практическому занятию следует заблаговременно обеспечить наличие необходимо для данного занятия материала, самостоятельно повторить ранее изученные темы.

Для успешного освоения дисциплины важным является умение работать с терминами и их определениями. Для работы с терминологией эффективным является использование как учебной и научной литературы, так и юридических и философских словарей.

Работа с терминами может осуществляться как в форме составления собственных тематических словариков для удобства и скорости поиска необходимого термина. С этой целью необходимо каждый новый встречающийся термин записывать и во время подготовки к семинарским и практическим занятиям указывать соответствующее определение. В случае возникновения сложности выбора определения из имеющегося объема в рамках научного знания необходимо задавать вопросы преподавателю в рамках лекционных и практических занятий.

Интерактивные формы проведения занятий по дисциплине «Физика» включают в себя следующие виды занятий:

- интерактивные лекции, предполагают использование метода проблемного изложения. При таком подходе лекция становится похожей на диалог, преподавание имитирует исследовательский процесс (выдвигаются первоначально несколько ключевых постулатов по теме лекции, изложение выстраивается по принципу самостоятельного анализа и обобщения студентами учебного материала). Эта методика позволяет заинтересовать студента, вовлечь его в процесс обучения. Противоречия научного познания раскрываются посредством постановки проблемы. Учебная проблема и проблемная ситуация являются основными структурными компонентами проблемного обучения. Перед началом изучения определенной темы курса ставится перед студентами проблемный вопрос или дается проблемное задание. Стимулируя разрешение проблемы, преподаватель снимает противоречия между имеющимся ее пониманием и требуемыми от студента знаниями. Эффективность такого метода в том, что отдельные проблемы могут подниматься самими студентами. Главный успех данного метода в том, что преподаватель добивается от аудитории «самостоятельного решения» поставленной проблемы. Организация проблемного обучения представляется достаточно сложной, требует значительной подготовки лектора. Однако на начальном этапе использования этого метода его можно внедрять в структуру готовых, ранее разработанных лекций, практических занятий как дополнение.

- групповые дискуссии, применяются для обеспечения навыков командной работы и межличностной коммуникации и представляют собой оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Кроме того, в ходе занятий проводятся круглые столы по заданным тематикам.

- использование имитационных моделей, представляет собой моделирование процесса с помощью механических или компьютерных устройств. Использование имитационных моделей осуществляется с помощью компьютерных программ, реализующих абстрактную модель некоторой системы. В конце занятия, построенных на применении имитационных моделей, как образовательной технологии, обучающиеся осуществляют практический анализ результатов.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Физика» представлены в ФОММ.

При подготовке к промежуточному или итоговому тестированию необходимо изучить теоретический и практический материал. Тестовые задания (с перечнем возможных вариантов ответов, среди которых хотя бы один ответ является неверным) обеспечивают структурность мышления, вынужденного выбрать из предложенных вариантов ответ все правильные варианты. Тестовые задания на установления соответствия подразумевают необходимость проявления не только знания учебного материала, но и умения применять правила формальной логики. Тестовые задания на упорядочение направлены на установление логической последовательности рассматриваемых явлений (времени существования явлений, расположения структурных элементов правовых документов и т.п.).

Эффективным способом для подготовки к тестированию является работа обучающегося по решению тестовых заданий, предоставленных для самостоятельной работы. Также при подготовке к такой форме контроля знаний, как решение тестовых заданий, следует самостоятельно попытаться проработать рассматриваемые в дисциплине вопросы в форме составления тестовых заданий.

При подготовке к экзамену следует иметь в виду, что он является итоговой формой контроля по изучению данной учебной дисциплины. Экзамен подразумевает максимальную концентрацию знаний и умений, предполагающих полное изучение материала дисциплины.

Экзамен проводится в форме устного собеседования, выполнения письменного задания, решения ситуационной задачи, теста.

Решение преподавателя об итоговой оценке принимается по результатам устного ответа и выполненного письменного (тестового) задания, в зависимости от шкалы оценки.

В качестве источника дополнительных материалов рекомендуется пользоваться информацией открытого доступа сети Internet (данными информационно-правовых и образовательных порталов, официальных сайтов министерств, ведомств, отдельных организаций, данными государственной статистики, результатами экспертно-аналитических обзоров). Кроме того, можно воспользоваться возможностями справочно-правовых систем, базы которых содержат не только текст нормативных актов, но и научные статьи по различным вопросам (например, СПС «Консультант Плюс»). Рекомендуется также использовать электронно-библиотечные системы.

## **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины «Физика» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Институт обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

## **11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Операционная система (Microsoft Windows *Проприетарная*);  
Пакет офисных программ (Microsoft Office Professional *Проприетарная*);  
Программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (Foxit Reader *GNU Lesser General Public License*);  
Web-браузер (Mozilla Firefox *GNU Lesser General Public License*);  
Организация видеоконференций (*Яндекс-Телемост*)  
Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: gks.ru  
Информационные справочные системы:  
Автоматизированная информационная библиотечная система Marc21SQL;

**12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<b>Специализированные аудитории:</b>
Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
<b>Технические средства обучения:</b>
мультимедийный комплекс переносной комплект реактивов и лабораторной посуды
<b>Специализированные аудитории:</b>
Учебная аудитория для самостоятельной работы
<b>Технические средства обучения:</b>
мультимедийный комплекс компьютер с программным обеспечением, указанным в п.11, доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

### Демонстрационный вариант теста

Какова первая задача динамики?

- a. Когда заданы силы, которые действуют на точку, находят её движение (перемещение, скорость, ускорение).
- b. Когда задан закон движения точки, определяют равнодействующую силу, действующую на точку.
- c. Когда по заданному ускорению находят силу, действующую на точку.
- d. Когда по заданным силам, действующим на точку, находят её ускорение.

От чего зависит момент инерции тела, вращающегося относительно закреплённой оси?

- a. от массы
- b. от момента приложенных сил
- c. от углового ускорения
- d. от распределения массы относительно оси вращения

Какова вторая задача динамики?

- a. Когда по заданному ускорению находят силу, действующую на точку.
- b. Когда по заданным силам, действующим на материальную точку, определяют ускорение.
- c. Когда по заданному движению материальной точки находят силу, действующую на точку.

Какая из приведённых ниже формул определяет кинетическую энергию в релятивистской механике?

- a.  $T = mc^2 - m_0c^2$
- b.  $E = m_0c^2$
- c.  $E = mc^2$

Какие из ниже перечисленных сил имеют электромагнитную природу?

- a. Сила Кориолиса.
- b. Кулоновская сила.
- c. Сила Лоренца.
- d. Вязкость.
- e. Силы упругости.
- f. Гравитационные силы.
- g. Сила Ампера.
- h. Сила трения.

На тело, движущееся со скоростью  $v$ , на пути  $S$  действует сила  $F$  под углом  $\alpha$  к направлению движения. Может ли быть при этом работа силы отрицательной?

- a. может, если  $90^\circ < \alpha < 270^\circ$
- b. может, если модуль скорости очень мал
- c. может, если  $\alpha = 0$
- d. не может

Какая из перечисленных ниже физических величин является скалярной?

- a. ускорение
- b. сила
- c. путь
- d. скорость
- e. центростремительное ускорение
- f. перемещение

Какая физическая величина измеряется в Джоулях?

- a. энергия
- b. вес
- c. сила
- d. теплота
- e. работа
- f. мощность
- g. плотность потока энергии

Как определяют постоянные интегрирования при решении дифференциальных уравнений движения точки?

- a. Постоянные интегрирования определяют из начальных условий, когда начальный момент времени известен, положение точки и её скорость.
- b. Постоянные интегрирования определяют из начальных условий, когда начальный момент времени известен, положение и ускорение точки.
- c. Постоянные интегрирования определяют из начальных условий, когда начальный момент времени известен, скорость и ускорение точки.
- d. Постоянные интегрирования определяют из начальных условий.

Полная энергия тела выражается формулой ...

- a.  $E = mc^2$
- b.  $E = pc$
- c.  $E^2 = p^2c^2 + m^2c^4$
- d.  $E = m_0c^2$

Какую размерность имеет число Рейнольдса?

- a. Рейнольдс
- b. Стокс



- c.  $\text{Па} \cdot \text{с}$
- d. Безразмерная величина
- e.  $\text{Па}/\text{с}$
- f.  $\text{м}^2/\text{с}$

В каких единицах в системе СИ измеряется величина, определяемая выражением  $j^2 \rho l S$ , где  $j$  – плотность тока,  $\rho$  – удельное сопротивление проводника,  $l$  и  $S$  – длина и поперечное сечение проводника?

Выберите один ответ:

- a. Дж
- b. Ом
- c. Вт
- d. В

Потенциал электрического поля может быть измерен в следующих единицах:

1) Н/Кл; 2) В/м; 3) В; 4) Дж/Кл; 5) Дж/м.

Выберите один ответ:

- a. только 3
- b. только 1
- c. 1 и 2
- d. 3 и 5
- e. 3 и 4

Какая взаимосвязь между законом всемирного тяготения Ньютона и законом кулона?

- a. Оба закона соответствуют принципу дальнего действия.
- b. Коэффициенты пропорциональности в законах Кулона и Ньютона одинаковы.
- c. Силы взаимодействия точечных зарядов и масс обратно пропорциональны квадрату расстояния между ними.

Для полярного диэлектрика справедливы утверждения: ...

- a. Относительная диэлектрическая проницаемость прямо пропорциональна температуре.
- b. Дипольный момент единицы объёма диэлектрика в отсутствие внешнего электрического поля в среднем равен нулю
- c. Диэлектрическая восприимчивость обратно пропорциональна температуре.
- d. Дипольные моменты молекул полярного диэлектрика в отсутствие внешнего электрического поля отличны от нуля.

Заряд покоящейся частицы  $q_0$ . Какая будет величина заряда этой частицы при движении со скоростью  $v$ , соизмеримой со скоростью света?

Выберите один ответ:

- a.  $q_0 \cdot \sqrt{1 - v^2/c^2}$
- b.  $q_0$
- c.  $q_0 \cdot v^2/c^2$
- d.  $q_0 / \sqrt{1 - v^2/c^2}$

Заряд 500 нКл в некоторой точке электрического поля имеет потенциальную энергию  $W = 5 \cdot 10^4$  Дж. Определите потенциал поля (В) в этой точке.

Выберите один ответ:

- a. 1
- b. 1000
- c. 100
- d. 10

Напряжённость электрического поля может быть измерена в следующих единицах: 1) Н/Кл; 2) В/м; 3) В; Дж/Кл; 5) Дж/м.

Выберите один ответ:

- a. 3 и 4
- b. 1 и 2
- c. только 1
- d. 3 и 5

Как изменится ёмкость конденсатора при уменьшении его заряда в 2 раза?

Выберите один ответ:

- a. уменьшится в 2 раза
- b. увеличится в 2 раза
- c. не изменится
- d. увеличится в 4 раза

Заряд покоящейся частицы  $q_0$ . Какая будет величина заряда этой частицы при движении со скоростью  $v$ , соизмеримой со скоростью света?

- a.  $q_0$
- b.

$$q_0 \frac{v^2}{c^2}$$

- c.

$$\frac{q_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

d.

$$q_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Что такое электростатический пробой?

- a. Пробивное напряжение при движении трамвая.
- b. Разряд молнии во время грозы.
- c. Удар электрическим током человека при контакте с проводником под напряжением.
- d. Электрический разряд через слой диэлектрика.

На чём основана электростатическая защита?

- a. Применение защитных материалов с высокой диэлектрической проницаемостью.
- b. Применение поля противоположного направления.
- c. Применение катодной защиты.
- d. Применение заземления.

Как зависит отношение заряда электрона  $e$  к его массе  $m_e$  от скорости?

Выберите один ответ:

- a.  $e/m_e \cdot V/c$
- b.  $e/m_e$
- c.  $e/(m_e \cdot \text{КОРЕНЬ}(1 - V^2/c^2))$
- d.  $e/m_e \cdot \text{КОРЕНЬ}(1 - V^2/c^2)$

Каков физический смысл диэлектрической проницаемости среды  $\epsilon$ ?

- a. Линейная зависимость между диэлектрической восприимчивостью и проницаемостью.
- b. Происходит локализация электрической энергии в заданной области пространства.
- c. Восколько раз поле в веществе ослабевает по сравнению с вакуумом.
- d. В зависимости от величины диэлектрической проницаемости происходит диссоциация сложных химических соединений.

Незаряженная капля ртути вследствие ионизации потеряла два электрона.

Каким в результате стал заряд капли (Кл)? ( $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

Выберите один ответ:

- a.  $-1,6 \cdot 10^{-19}$
- b.  $+3,2 \cdot 10^{-19}$
- c.  $-3,2 \cdot 10^{-19}$
- d.  $+1,6 \cdot 10^{-19}$

Закон сохранения электрического заряда следует из:

Выберите один ответ:

- a. сохранения чётности
- b. симметрий физического вакуума
- c. Лоренц-ковариантности
- d. изотропности времени
- e. однородности времени
- f. изотропности пространства
- g. принципа калибровочной инвариантности
- h. однородности пространства

Что должно произойти с любым живым организмом, если его превратить в изолированную термодинамическую систему?

- a. живой организм погибнет, так как в этой системе нет обмена энергией и веществом
- b. живой организм будет жить бесконечно долго, так как сумма энергий в изолированной системе – величина постоянная, а энтропия не уменьшается
- c. живой организм будет одновременно живым и мёртвым из-за квантовой неопределённости

Откуда поступает большая часть энергии в современном обществе?

- a. солнечная энергия
- b. водяные двигатели
- c. атомная энергия
- d. ветряные двигатели
- e. химические процессы

Какое математическое выражение следует использовать для подтверждения первого закона термодинамики “вечный двигатель первого рода невозможен”?

- a.  $\Delta U = U_2 - U_1$
- b.  $\Delta U = 0$
- c.  $Q = \Delta U + A$
- d.  $Q = A$

От каких характеристик зависит изменение внутренней энергии объекта?

- a. от процесса
- b. внутренняя энергия – функция состояния
- c. внутренняя энергия зависит от потенциальной и кинетической энергии объектов в пространстве

Что происходит с энтропией в *необратимых* процессах в замкнутой системе?

- a. уменьшается
- b. либо возрастает, либо остаётся постоянной

- c. энтропия остаётся неизменной
- d. возрастает

Когда можно получить максимальный К.П.Д. тепловой машины согласно циклу Карно?

- a. когда теплота переходит от более нагретого тела к менее нагретому согласно 2-ому закону термодинамики
- b. при обратимом процессе, состоящей из двух равновесных изотермических и двух равновесных адиабатических, чередующихся между собой
- c. при круговом обратимом процессе с идеальным газом

Что такое стандартное состояние вещества  $\Delta H_{\text{ст}}$ ? Каким условиям оно соответствует?

- a. 1 моль,  $1,01 \cdot 10^5$  Па, 298 °К
- b. 1 моль, 760 мм. рт. ст., 20 °С
- c. 1 моль, 1 атм., -273 °К
- d. 1 моль, 760 мм. рт. ст., 0°С

Почему человечеству грозит “энергетический кризис”?

- a. сравнительно низкий КПД энергоустановок
- b. увеличение энтропии в солнечной системе
- c. невозможность превращения рассеянной энергии в полезную работу
- d. истощение запасов полезных ископаемых

Что такое вероятность системы?

- a. Количество микросостояний, реализующих данное макросостояние системы
- b. Наибольшее число способов, осуществляющих данное существование системы
- c. Статистическое толкование второго закона термодинамики

В каких единицах (в системе СИ) в термодинамике измеряется изменение энтальпии?

- a. в тепловых единицах
- b. в эргах
- c. в Джоулях
- d. в электрон-Вольтах

В каких процессах используется энергия свободная энергия Гельмгольца?

- a. адиабатических
- b. изотермических
- c. изохорно-изотермических
- d. изобарных

Какая взаимосвязь существует между энтропией  $S$  и вероятностью  $W$ ?

- a. обратная
- b. прямая пропорциональная
- c. экспоненциальная
- d. логарифмическая
- e. квадратичная

Где больше всего выделяется “рассеянной энергии” при работе автомобильного двигателя?

- a. выброс газов из выхлопной трубы
- b. обогрев салона
- c. охлаждение двигателя

Какой знак “+” или “-” должен быть в выражении  $\Delta G = \Delta H \dots T\Delta S$ ?

- a. + процесс невозможен
- b. - процесс пойдёт при любой температуре
- c. 0 процесс находится в состоянии равновесия

Свободная энергия Гельмгольца выражается соотношением  $\Delta F = \Delta U - T\Delta S$ .

Какой процесс характеризует  $\Delta F$ ?

- a. изобарный процесс
- b. процесс самопроизвольный
- c. адиабатический процесс
- d. изохорно-изотермический процесс

Кто является основателем квантовой теории?

- a. Фабрикант
- b. Шредингер
- c. Планк
- d. ДеБройль

Излучение с частотой  $540 \cdot 10^{12}$  Гц соответствует в воздухе длине волны, равной: ...

- a. 775 нм
- b. 555 нм
- c. 777 нм
- d. 666 нм

В опыте по визуальному наблюдению силовых линий магнитного нужно насыпать железные опилки на бумагу и поднести снизу магнит. Какие вещества позволяют визуализировать электрическое поле?

- a. Проводящие электролиты
- b. Металлические опилки
- c. Инертные газы

- d. Кристаллы диэлектрика
- e. Плазма

В каких направлениях движутся частицы среды при распространении продольных механических волн:

Выберите один ответ:

- a. по направлению распространения волны и противоположном
- b. в направлениях, перпендикулярных направлению распространения волны
- c. в направлении противоположном распространению волны
- d. только в направлении распространения волны
- e. в любых направлениях

Окуляр – это ...?

- a. простая линза
- b. элемент оптической системы, обращённый к глазу наблюдателя, часть оптического прибора
- c. сложная линза
- d. собирающая линза
- e. рассеивающая линза

Какие вещества являются оптически активными?

- a. Величина оптической активности не зависит от агрегатного состояния вещества. не
- b. Оптическая активность зависит от агрегатного состояния вещества.
- c. Вещества, обладающие способностью вращать плоскость поляризации.
- d. Переход вещества из оптически неактивного состояния в оптически активное – затяжной процесс.

Что такое фотон? Это – ...

- a. “дырка” в твёрдом теле
- b. частица, обладающая массой электрона, но имеющая заряд противоположного знака
- c. квант электромагнитного излучения
- d. квазичастица, квант колебательного движения атомов кристалла
- e. нейтральная частица, способная перемещаться в пустоте со скоростью от 200 до 300 тысяч км/с

В каких единицах (в системе СИ) в термодинамике измеряется изменение энтальпии?

- a. в эргах
- b. в электрон-Вольтах
- c. в тепловых единицах

d. вДжоулях

Кто был основоположником корпускулярной теории света?

- a. Эйнштейн
- b. Гюйгенс
- c. Геродот
- d. Ньютон

Когерентные волны – это волны, имеющие в любой точке пространства ...

- a. одинаковые скорости и частоты
- b. одинаковые скорости и постоянную разность фаз
- c. одинаковые частоты и постоянную разность фаз
- d. постоянную разность фаз и одинаковые амплитуды

Какие из ниже перечисленных физических явлений дало толчок к развитию квантовой теории света?

- a. дифракция
- b. фотоэффект
- c. магнитокалорический эффект
- d. интерференция
- e. дисперсия
- f. магнитострикция
- g. излучение чёрного тела

От каких характеристик зависит изменение внутренней энергии объекта?

- a. внутренняя энергия зависит от потенциальной и кинетической энергии объекта в пространстве
- b. от процесса
- c. внутренняя энергия – функция состояния

Количество излучаемой энергии, протекающей через единицу площади за единицу времени: – ...

- a. коэффициент отражения
- b. освещённость
- c. световой поток
- d. яркость

Как разделяются оптически активные вещества в зависимости от направления вращения плоскости поляризации?

- a. По изомерному составу.
- b. Невозможно различить природные органические соединения от синтетических.
- c. Право– и левовращающие плоскость поляризации.
- d. При помощи поляризации невозможно определить точно



концентрацию оптически активных веществ.

Вокруг каких зарядов, неподвижных или движущихся, существует электрическое поле?

- a. электрическое поле существует только вокруг движущихся равномерно зарядов
- b. магнитное поле существует вокруг неподвижных зарядов
- c. электрическое поле существует вокруг всех зарядов
- d. электрическое поле существует только вокруг движущихся ускоренно зарядов

Интерференцию от двух ламп накаливания нельзя наблюдать, так как световые волны, излучаемые ими..

- a. слишком малой интенсивности
- b. слишком большой интенсивности
- c. неполяризованные
- d. некогерентные

Единицей измерения светового потока является – ...

- a.  $\text{кД/м}^2$
- b. Эрстед
- c. кандела
- d. Фарад
- e.  $\text{Вт/м}^2$
- f. люмен

Что должно произойти с любым живым организмом, если его превратить в изолированную термодинамическую систему?

- a. живой организм погибнет, так как в этой системе нет обмена энергией и веществом
- b. живой организм будет одновременно и живым и мёртвым из-за квантовой неопределённости
- c. живой организм будет жить бесконечно долго, так как сумма энергий в изолированной системе – величина постоянная, а энтропия не уменьшается

Какая взаимосвязь между законом всемирного тяготения Ньютона и законом кулона?

- a. Силы взаимодействия точечных зарядов и масс обратно пропорциональны квадрату расстояния между ними.
- b. Коэффициенты пропорциональности в законах Кулона и Ньютона одинаковы.
- c. Оба закона соответствуют принципу дальнего действия.

Какова должна быть прозрачность призмы, для достижения эффекта двойного лучепреломления?

- a. 10%
- b.  $\geq 30\%$
- c. 20%
- d. 25%

Отношение силы света, излучаемой поверхностью в каком-либо направлении, к площади проекции этой поверхности на плоскость: – ...

- a. телесный угол
- b. яркость
- c. сила света
- d. освещённость

Почему человечеству грозит “энергетический кризис”?

- a. невозможность превращения рассеянной энергии в полезную работу
- b. увеличение энтропии в солнечной системе
- c. сравнительно низкий КПД энергоустановок
- d. истощение запасов полезных ископаемых

Дифракционная расходимость луча  $\theta$ , где  $\lambda$  – длина волны,  $d$  – диаметр пучка определяется формулой:...

- a.  $\theta = 1,55(\lambda/d)^2$
- b.  $\theta = 1,22\lambda/d$
- c.  $\theta = \lambda/d$
- d.  $\theta = 1,22d/\lambda$

Косинус угла между поляризаторами в какой степени входит в закон Малюса?

- a. 3
- b. 4
- c. 1/2
- d. 2

Раздел оптики, в котором законы распространения света рассматриваются на основе представлений о световых лучах называется?

- a. Физической оптикой
- b. Тригонометрической оптикой
- c. Геометрической оптикой
- d. Математической оптикой

Пропутеровано и  
прошито 26 листов

Зав. УМО

М.Т. Ковалева

