

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ТАРАСА ШЕВЧЕНКО»



ПРИТВЕРЖДАЮ

Ректор

Е. Н. Трегубенко

30

марта

2018 г.

ПРОГРАММА

профильного аттестационного экзамена по специальности

03.04.02 «ФИЗИКА»

(уровень профессионального образования «*магистр*»)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью экзамена является выявление уровня общей подготовки поступающих по физике, контроль их знаний по фундаментальным физическим дисциплинам, определение потенциальной готовности к научно-исследовательской деятельности в области физики по избранному направлению.

В основу программы положены требования учебных программ физических дисциплин. Вступительные экзамены проводятся в форме тестовых заданий.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ:

1. Пространство и время в нерелятивистской физике. Системы отсчета. Кинематика материальной точки. Преобразования Галилея, их кинематические следствия.

2. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона, границы их применимости. Принцип причинности в классической механике. Принцип относительности Галилея.

3. Законы сохранения в классической механике и их связь с симметрией пространства и времени.

4. Гравитационное поле. Закон всемирного тяготения. опыты Кавендиша. Инертная и гравитационная массы.

5. Механика твердого тела. Момент инерции, момент импульса и кинетическая энергия твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения.

6. Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания гармонического осциллятора. Колебания при наличии трения. Резонанс.

7. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Понятие о принципе эквивалентности.

8. Экспериментальные основания специальной теории относительности (СТО). Постулаты Эйнштейна.

9. Преобразования Лоренца и их кинематические следствия.

10. Релятивистская форма второго закона Ньютона. Импульс и энергия в СТО.

11. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.

12. Температура и ее измерение. Понятие температуры в статистической физике и термодинамике.

13. Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.

14. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия, ее статистический и термодинамический смысл.
15. Третье начало термодинамики и его следствия.
16. Основные понятия и принципы статистической физики. Микроканоническое и каноническое распределения для классических и квантовых систем. Термодинамический смысл параметров канонического распределения.
17. Распределения Максвелла и Больцмана как частные случаи распределения Гиббса. Скорость движения молекул.
18. Идеальный газ фермионов. Статистика Ферми-Дирака. Теплоемкость электронного газа в металлах.
19. Идеальный бозе-газ. Статистика Бозе-Эйнштейна. Равновесное излучение и его законы.
20. Твердые тела. Аморфные и кристаллические тела. Классификация кристаллов по типу связи.
21. Теплоемкость кристаллов по Дебаю.
22. Электрические заряды и поле. Дискретность зарядов. Элементарный заряд и методы его определения. Закон сохранения заряда (уравнение непрерывности).
23. Закон Кулона. Силовая характеристика электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение к расчету полей.
24. Электростатическое поле при наличии проводников. Электроемкость. Конденсаторы.
25. Электрический ток. Электрический ток в различных средах. Постоянный электрический ток и условия его существования. Законы постоянного тока.
26. Электрическое поле в диэлектриках. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Вектор электрической индукции. Поле на границе двух диэлектриков.
27. Постоянное магнитное поле в вакууме, его вихревой характер. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля и ее применение к расчету полей.
28. Магнитное поле в веществе. Намагничивание магнетиков. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Напряженность и индукция магнитного поля.
29. Магнетики и их свойства. Природа диа-, пара-, и ферромагнетизма.
30. Электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла в веществе. Материальные уравнения.
31. Переменный ток. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления в цепи переменного тока. Резонанс. Мощность переменного тока.
32. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Собственные, свободные и вынужденные колебания. Генерация незатухающих электромагнитных колебаний.

33. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн. Электромагнитная природа света. Шкала электромагнитных волн.
34. Когерентные и некогерентные источники. Интерференция света и ее применение.
35. Дифракция света. Дифракция в сходящихся и параллельных лучах.
36. Поляризация света. Поляризация при отражении от диэлектрика. Законы Брюстера и Малюса. Двойное лучепреломление. Поляризационные приборы и их применения.
37. Взаимодействие света со средой. Дисперсия света.
38. Распространение света в среде. Поглощение и рассеяние света.
39. Геометрическая оптика как частный случай волновой оптики. Оптические приборы.
40. Фотометрия. Энергетические и световые величины, единицы их измерения. Законы фотометрии.
41. Фотоэффект и эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм.
42. Дискретность состояний микрообъектов. Постулаты Бора и опыты Франка-Герца. Опыты Штерна и Герлаха.
43. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Постулаты и принципы квантовой механики. Волновая функция.
44. Уравнение Шредингера. Свойства стационарных состояний.
45. Атом водорода. Описание состояния атома водорода с помощью квантовых чисел.
46. Спин. Состояние электрона в многоэлектронном атоме. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.
47. Элементы зонной теории кристаллов. Энергетические зоны. Металлы, полупроводники и диэлектрики.
48. Спонтанное и вынужденное излучения света атомами. Квантовые генераторы.
49. Сверхпроводимость.
50. Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Ядро атома.
51. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Природа α -, β - и γ -излучений.
52. Методы регистрации элементарных частиц. Ускорители заряженных частиц.
53. Ядерные силы и их особенности. Модели ядра.
54. Ядерные реакции деления и синтеза. Цепные реакции. Ядерная энергетика и экология.
55. Классификация элементарных частиц. Основные характеристики частиц, законы сохранения и границы их применимости.
56. Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия. Кварк-глюонная структура адронов. Понятие о единых теориях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берклеевский курс физики
 - a. Берклеевский курс физики. Том 1. Киттель Ч. Найт У. Рудерман М. Механика. М.: Наука, 1971
 - b. Берклеевский курс физики. Том 2. Парселл Э. Электричество и магнетизм. М.: Наука, 1971
 - c. Берклеевский курс физики. Том 3. Крауфорд Ф. Волны. М.: Наука, 1974
 - d. Берклеевский курс физики. Том 4. Вихман Э. Квантовая физика. М.: Наука, 1974
 - e. Берклеевский курс физики. Том 5. Рейф Ф. Статистическая физика. М.: Наука, 1972
 - f. Берклеевский курс физики. Том 6. Портис А. Физическая лаборатория. М.: Наука, 1972
2. Бутиков Е.И., Быков А.Л., Кондратьев А.С. Физика в примерах и задачах. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М., Милковская Л.Б. Курс физики. Том 1. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики (4-е издание). М.: Высшая школа, 1973
4. Детлаф А.А., Яворский Б.М., Милковская Л.Б. Курс физики. Том 2. Электричество и магнетизм (4-е издание). М.: Высшая школа, 1977
5. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. Том 3. Волновые процессы. Оптика. Атомная и ядерная физика (3-е издание). М.: Высшая школа, 1979
6. Зоммерфельд А. Лекции по теоретической физике.
 - a. Том II. Механика деформируемых сред. М.: ИЛ, 1954
 - b. Том III. Электродинамика. М.: ИЛ, 1958
 - c. Том IV. Оптика. М.: ИЛ, 1953
 - d. Том V. Термодинамика и статистическая физика. М.: ИЛ, 1955
 - e. Том VI. Дифференциальные уравнения в частных производных физики. М.: ИЛ, 1950
7. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Общий курс физики. Молекулярная физика (2-е издание). М.: Наука, 1976
8. Кикоин И.К. (ред.) Таблицы физических величин. Справочник. М.: Атомиздат, 1976
9. Китайгородский А.И. Введение в физику. М.: Наука, 1973
10. Ландау Л.Д., Ахиезер А.И., Лифшиц Е.М. Курс общей физики: Механика. Молекулярная физика. М.: Наука, 1965
11. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Краткий курс теоретической физики, том 1: Механика. Электродинамика. М.: Наука, 1969
12. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Краткий курс теоретической физики, том 2: Квантовая механика. М.: Наука, 1972
13. Ландау Л., Лифшиц Е. Теоретическая физика. Том 4. Теория поля. М.-Л.: ГИТТЛ, 1941

14. Ландау Л., Лифшиц Е. Теоретическая физика. Том 5. Часть 1. Квантовая механика. Часть I. Нерелятивистская теория. М.-Л.: ГИТТЛ, 1948
15. Ландау Л., Пятагорский Л. Теоретическая физика. Том 1. Механика. М.-Л.: ГИТТЛ, 1940
16. Ландсберг П. (ред.) Задачи по термодинамике и статистической физике. М.: Мир, 1974
17. Савельев И.В. Курс общей физики
 - a. Том 1. Механика, колебания и волны, молекулярная физика. М.: Наука, 1970
 - b. Том 2. Электричество. М.: Наука, 1970
 - c. Том 3. Оптика. Атомная физика. М.: Наука, 1971
18. Савельев И.В. Основы теоретической физики. Том. 2. Квантовая механика. М.: Наука, 1977
19. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 1. Механика. М.: Наука, 1979
20. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 2. Термодинамика и молекулярная физика. М.: Наука, 1975
21. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 3. Электричество. М.: Наука, 1977
22. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том 4. Оптика. М.: Наука, 1980
23. Фаддеев Л.Д., Якубовский О.А. Лекции по квантовой механике для студентов-математиков. Л.: ЛГУ, 1980
24. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. М.: Мир, 1965-1967
 - a. Том 1. Современная наука о природе. Законы механики
 - b. Том 2. Пространство, время, движение
 - c. Том 3. Излучение. Волны. Кванты
 - d. Том 4. Кинетика. Теплота. Звук
 - e. Том 5. Электричество и магнетизм
 - f. Том 6. Электродинамика
 - g. Том 7. Физика сплошных сред
 - h. Том 8. Квантовая механика-1
 - i. Том 9. Квантовая механика-2
 - j. Задачи и упражнения с ответами и решениями
25. Фейнман Р. Статистическая механика (курс лекций). М.: Мир, 1975
26. Ферми Э. Квантовая механика (конспект лекции). М.: Мир, 1965
27. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. М.: Высш. школа, 1977
28. Черноуцан А.И. Краткий курс физики. М.: Физматлит, 2002
29. Чертов А.Г. Единицы физических величин. М.: Высш. школа, 1977
30. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов (4-е изд.). М.: Наука, 1968
31. Ашкрофт Н., Мермин Н. Физика твердого тела. Т.1. М.: Мир, 1979
32. Ашкрофт Н., Мермин Н. Физика твердого тела. Т.2. М.: Мир, 1979

33. Бонч-Бруевич В.Л., Калашников С.Г. Физика полупроводников. М.: Наука, 1977
34. Вонсовский С.В. Магнетизм. Магнитные свойства диа-, пара-, ферро-, антиферро-, и ферримагнетиков. М.: Наука, 1971
35. Давыдов А.С. Теория твердого тела. М.: Наука, 1976
36. Займан Дж. Принципы теории твердого тела. М.: Мир, 1974
37. Киттель Ч. Квантовая теория твердых тел. М.: Наука, 1967
38. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. М.: Наука, 1978
39. Кринчик Г.С. Физика магнитных явлений. М.: МГУ, 1976
40. Маделунг О. Теория твердого тела. М.: Наука, 1980
41. Марч Н., Янг У., Сампантхар С. Проблема многих тел в квантовой механике. М.: Мир, 1969
42. Най Дж. Физические свойства кристаллов и их описание при помощи тензоров и матриц. М.: ИЛ, 1960
43. Пайерлс Р. Квантовая теория твердых тел. М.: ИЛ, 1956

Председатель профильной
аттестационной комиссии



А. В. Понасенко