

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой общей физики  
д.ф.-м.н., профессор



А.В. Максимычев

«30» сентября 2019 года

## **Список возможных вопросов по выбору для Государственного квалификационного экзамена по общей физике**

### **1. Энтропия и максимальный КПД цикла Карно**

Д.В.Сивухин. Термодинамика и молекулярная физика. – М.: Физматлит. 2005.

К.А.Путилов. Термодинамика. – М.: Наука. 1971.

В.С.Булыгин. Теоремы Карно. Учебно-методическое пособие МФТИ. 2012.

В.А.Овчинкин. Второе начало термодинамики. Энтропия. Учебно-методическое пособие МФТИ. 2014.

### **2. Флуктуации и их статистическое описание**

Д.В.Сивухин. Термодинамика и молекулярная физика. – М.: Физматлит. 2005.

Э.В.Прут, С.В.Кленов, О.Б.Овсянникова. Введение в теорию вероятностей в молекулярной физике. Учебно-методическое пособие МФТИ. 2002.

Э.В.Прут, С.В.Кленов, О.Б.Овсянникова. Элементы теории флуктуаций и броуновского движения в молекулярной физике. Учебно-методическое пособие МФТИ. 2002.

### **3. Лазерные гироскопы**

Д.В.Сивухин. Оптика. – М.:Физматлит. 2005.

Е.И.Бутиков. Оптика. – М.:Высшая школа, 1986.

А.Д.Богданов. Гироскопы на лазерах. – М.:Воениздат. 1973.

### **4. Экспериментальная проверка закона Кулона**

S.J.Plimpton and W.E.Lawton, Phys.Rev., v.50 (1936) p.1066.

Р.Фейнман, Р.Лейтон, М.Сэндс. Фейнмановские лекции по физике. Т.5. – М.:Мир. 1967.

Д.В.Сивухин. Электричество. – М.: Физматлит. 2004.

### **5. Электромагнитное излучение модельных и реальных источников**

Д.В.Сивухин. Электричество. – М.: Физматлит. 2004.

В.Е.Белонучкин, Д.А.Заикин, Ю.М.Ципенюк. Основы физики. Т.2 – М.: Физматлит. 2007.

Д.А.Заикин. Излучение электромагнитных волн. Учебно-методическое пособие МФТИ. 2009.

### **6. Спектральный метод исследования колебаний в линейных системах**

Д.В.Сивухин. Электричество. – М.: Физматлит. 2004.

Р.Фейнман, Р.Лейтон, М.Сэндс. Фейнмановские лекции по физике. Т.2. – М.:Мир. 1966.

Г.Р.Локшин, С.М.Козел. Модулированные колебания. Спектральный анализ. Линейная фильтрация. Учебно-методическое пособие МФТИ. 2009.

**7. Световые волны и фотонные коллективы**

Д.В.Сивухин. Оптика. – М.: Физматлит. 2005.

А.Д.Гладун. Лекции по общей физике. Строение вещества. Ч.1. МФТИ. 2007.

Ю.В.Юрьев. Световые волны и фотоны. Учебное пособие МФТИ. 2010.

**8. Распространение радиоволн и искусственное воздействие на ионосферу**

Д.В.Сивухин. Электричество. – М.: Физматлит. 2004.

М.П. Долуханов. Распространение радиоволн. Изд. «Связь».1965.

Я.Л. Альперт. Распространение радиоволн и ионосфера. Изд-во АН СССР. 1960.

В.А. Данилин. Ионосферные волноводные каналы для дальней радиосвязи. Космические исследования, том 5 вып.2 1967 стр.231.

В.А. Данилин, А.Н. Казанцев, А.В. Плотников. О точности определения параметров атмосфер планет из фазовых радиозатменных измерений. Радиофизика. Том 16, №9. Стр.1405. Известия ВУЗов.1973.

**9. Коллективные явления и взаимодействия волн и частиц в плазме**

Л.А.Арцимович, Р.З.Сагдеев. Физика плазмы для физиков. – М.: Атомиздат. 1979.

Б.Б.Кадомцев. Коллективные явления в плазме. – М.: Наука. 1988.

С.И.Попель. Генерация регулярных полей и модуляционное взаимодействие в природных и технологических плазменных системах. – М.: МФТИ. 2009.

С.И.Попель. Лекции по физике пылевой плазмы. – М.: МФТИ. 2012.

**10. Самофокусировка и дифракция света в нелинейной среде**

Д.В.Сивухин. Оптика. – М.: Физматлит. 2005.

А.Ахманов, А.П.Сухоруков, Р.В.Хохлов. УФН т.93, вып.1 (1967) с.19.

**11. Открытие спина электрона**

Д.В.Сивухин. Атомная и ядерная физика. – М.: Физматлит. 2002.

С.Гаудсмит. УФН т.93, вып.1 (1967) с.151.

**12. Экспериментальное обнаружение аномального магнитного момента электрона**

Д.В.Сивухин. Атомная и ядерная физика. – М.: Физматлит. 2002.

П.Каш. УФН т.93, вып.1 (1967) с.159.

**13. Комбинационное рассеяние света в кристаллах**

Г.С.Ландсберг, Л.И.Папалекси. УФН т.93, вып.2 (1967) с.320.

И.Л.Фабелинский. УФН т.126, вып.1.(1978) с.123.

И.Л.Фабелинский. УФН т.168, вып.12. (1998) с.1342.

В.Л.Гинзбург, И.Л.Фабелинский. Вестник РАН т.73 №3 (2003). с.215.

Ю.А.Пентин. Основы молекулярной спектроскопии. — М.: Мир; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.

**14. Когерентное излучение быстрого электрона в среде (эффект Черенкова)**

С.В.Вавилов. УФН т.93, вып.2 (1967) с.383.

П.А.Черенков УФН т.93, вып.2 (1967) с.385.

И.Е.Тамм, И.М.Франк УФН т.93, вып.2 (1967) с.388.

**15. Физические принципы рентгеновской оптики**

Т. Барби, мл., Многослойные структуры в рентгеновской оптике// Рентгеновская оптика и микроскопия/ Под. ред. Г. Шмаля и Д. Рудольфа: пер. с англ. - М.: Мир, 1987.

Зеркальная рентгеновская оптика/ А.В. Виноградов, И.А. Брытов, А.Я.Грудский и др.; под ред. А.В. Виноградова. - Л.: Машиностроение, 1989.

А.В.Виноградов. Многослойная рентгеновская оптика//Труды XI Всероссийской школы-конференции по дифракции и распространению волн. Москва, МГУ, 1998.

Andreev, A. D. Akhsakhalyan, M. A. Bibishkin, N. I. Chkhalo, S. V. Gaponov, S. A. Gusev, E. V. Kluev, K. A. Prokhorov, N. N. Salashchenko, F. Schäfers, S. Yu. Zuev. Multilayer optics for XUV spectral region: technology fabrication and applications. Centr. Europ. Journ. of Phys. 2003. 1, p.191.

**16. Зонные пластинки в наноразрешающей оптике и рентгеновская микроскопия**

А.Мишетт. Оптика мягкого рентгеновского излучения - М.: Мир, 1989.

В.В.Аристов. Современная рентгеновская оптика высокого разрешения. Вестник РАН, том 72, № 11 (2002) с.963.

А.А.Firsov et al. Opt. Commun. 55 (2002) p. 202.

**17. Гамма-изомеры**

Б.В.Курчатов, И.В.Курчатов, Л.В.Мысовский, Л.И.Русинов. УФН т.93, вып.3 (1967) с.399.

В.Е.Белонучкин, Д.А.Заикин, Ю.М.Ципенюк. Основы физики. – М.: Физматлит. 2001.

Д.В.Сивухин. Атомная и ядерная физика. – М.: Физматлит. 2002.

**18. Спонтанное деление тяжелых ядер**

К.А.Петржак, Г.Н.Флеров. УФН т.93, вып.3 (1967) с.470.

В.Е.Белонучкин, Д.А.Заикин, Ю.М.Ципенюк. Основы физики. – М.: Физматлит. 2001.

**19. Электронный парамагнитный резонанс**

Е.К.Завойский. УФН т.93, вып.3 (1967) с.523

Абрагам А., Блини Б. Электронный парамагнитный резонанс переходных ионов т. 1, М.:Мир, 1972. – 652 с. Гл. 1, 2.

Вертц Дж., Болтон Дж. Теория и практические приложения метода ЭПР, М.: Мир, 1975. – 548 с. Гл. 1-3.

Сликтер Ч. Основы теории магнитного резонанса, М.: Мир, 1981.– 448 с. Гл. 1, 2

Кессених А. В. Открытие, исследования и применение магнитного резонанса, УФН, т. 179, № 7, 2009, с. 737 – 764.

Игошин Ф. Ф., Самарский Ю. А., Ципенюк Ю. М. Лабораторный практикум по общей физике в трех томах, т. 3 Квантовая физика, М.: МФТИ, 2012, - 430 с. Раздел X.

Гуденко С. В. Введение в физику магнитного резонанса. Учебно-методическое пособие. Москва: МФТИ, 2013, - 36 с.

## **20. Ядерный магнитный резонанс**

Абрагам А. Ядерный магнетизм, М.: Издательство иностр. лит. 1963. – 551 с. Гл. 1-3.

Эндрю Э. Ядерный магнитный резонанс, М.: Иностранная литература, 1957, - 300 с. Гл. 1-4.

Кессених А. В. Открытие, исследования и применение магнитного резонанса, УФН, т. 179, № 7, 2009, с. 737 – 764.

Игошин Ф. Ф., Самарский Ю. А., Ципенюк Ю. М. Лабораторный практикум по общей физике в трех томах, т. 3 Квантовая физика, М.: МФТИ, 2012, - 430 с. Раздел X.

Гуденко С. В. Введение в физику магнитного резонанса. Учебно-методическое пособие. Москва: МФТИ, 2013, - 36 с.

## **21. Лазер**

Н.Г.Басов, А.М.Прохоров УФН т.93, вып.3 (1967) с.572.

Д.В.Сивухин. Оптика. – М.: Физматлит. 2005.

Р.Фейнман, Р.Лейтон, М.Сэндс. Фейнмановские лекции по физике. Т.3-4. – М.:Мир. 1966-1967.

Н.В.Карлов. Лекции по квантовой электронике. – М.: Медиа. 1983.

## **22. Синхронизация лазерных мод как метод получения сверхкоротких импульсов**

О. Звелто, «Принципы лазеров», Спб, изд-во «Лань», 4-е изд (2008), раздел 8.6

## **23. Фотонные кристаллы: медленный свет и подавление спонтанного излучения**

А. Елисеев, А. Лукашин «Функциональные наноматериалы», М., Физматлит 2010, стр. 117 (вывод связи частоты и квазиимпульса фотона, а также качественное описание некоторых эффектов в фотонных кристаллах)

Быков В.П. Спонтанное излучение из среды с зонным спектром // Квантовая электроника. 1974. Т. 1, № 7. С. 1557-1577. (первая статья по возможности подавления спонтанной эмиссии в фотонных кристаллах)

Е. Yablonovitch “Inhibited Spontaneous Emission in Solid-State Physics and Electronics” Physical Review Letters vol. 58, page 2059 (1987) (более известный и доступный аналог статьи Быкова)

## **24. Открытие электрона**

Г.Томсон. УФН т.94, (1968) с.361.

Д.Андерсон. Открытие электрона. – М.Атомиздат. 1968.

**25. Волны ли электроны**

К. Девиссон. УФН т. 8 (1928): с. 483.

**26. Источники энергии звезд**

Д.В.Сивухин. Атомная и ядерная физика. Т. 2 – М.: Физматлит. 2002.

Г.Бете. УФН т.96, (1968) с.393.

Б.И.Лучков, Соровский образовательный журнал N5 2001.

В.Е.Белонучкин, Д.А.Заикин, Ю.М.Ципенюк. Основы физики. – М.: Физматлит. 2001.

**27. Эксперименты по измерению момента импульса фотона**

Д.В.Сивухин. Атомная и ядерная физика. – М.: Физматлит. 2002.

R.F.Beth Phys. Rev. v.50 (1936) p.115.

**28. Лазерная спектроскопия экзотических атомов**

И.М.Уманский, Л.А.Мельников. Соровский образовательный журнал. т.7 (2001) с.72.

**29. Эффект Эйнштейна-де Газа**

В.Я.Френкель. УФН т.128, (1979) с.545.

С.В.Вонсовский. Магнетизм. Магнитные свойства диа-, пара-, ферро-, антиферро и ферромагнетиков. – М.: Наука, 1971.

**30. Почему нельзя провести опыт Штерна-Герлаха с электронами**

М.Борн. УФН т.122, (1977) с.633.

Д.В.Сивухин. Атомная и ядерная физика. – М.: Физматлит. 2002.

**31. Несохранение CP-четности в ( $K \rightarrow 3\pi$ )-распадах**

В.Анисович УФН т.95 (1968) с.453; УФН т.95 (1968) с.460; УФН т.95 (1968) с.416.

**32. Радиоуглеродный метод датирования событий**

Р.Фейнман, Р.Лейтон, М.Сэндс. Фейнмановские лекции по физике. Т.1. – М.:Мир. 1967.

М.Тайт. УФН т.107 (1972) с.129.

Ю. М. Ципенюк. Принципы и методы ядерной физики. – М.: Энергоатомиздат, 1993, гл. 9, с. 281-299.

**33. Эксперимент по обнаружению несохранения четности при бета-распаде**

А.Д.Сахаров. Нарушение CP-инвариантности, C-асимметрия и барионная асимметрия Вселенной. Письма в ЖЭТФ. 1967. Т. 5, вып. 1. с. 32.

Ю.М.Ципенюк. Квантовая микро- и макрофизика. М.: Физматкнига, 2006.

Также смотреть Phys. Rev. Lett. 93, 131801 (2004) и Phys. Rev. Lett. 98, 211801 (2007).

**34. Обнаружение  $\tau$ -нейтрино**

УФН т.170, вып.9 (2000). с.1020.

**35. Мюонный катализ ядерного синтеза**

Б.М.Карнаков, Соровский образовательный журнал, 1999, т.12, с.62.

- 36. Бета-распад трития и измерение массы нейтрино**  
В.А. Любимов. Атомная энергия». 1980, т. 49, вып. 3, с. 349.  
В.А. Любимов ЖЭТФ, 1981, т. 81, вып. 4(10).  
К.Н.Мухин. Введение в ядерную физику. – М.: Атомиздат. 1963.
- 37. Открытие  $\tau$  / $\psi$ -мезона**  
С. Тинг, Открытие J-частицы. УФН, 1978, т. 125, с. 227;  
К.Н. Мухин. Экспериментальная ядерная физика. т.2, –М.:Энергоатомиздат, 1993.
- 38. Открытие  $\tau$ -кварка**  
DO Collaboration, S. Abachi et al., Phys. Rev. Lett. 72, 2138, 1994.  
E. Laenen, J. Smith, W. van Neerven, Phys. Lett. 321B, 254, 1994.  
DO Collaboration, S. Abachi et al., Nucl. Instrum. Methods A338, 185, 1994.  
F. Abe et al., Phys. Rev. D 50, 2966, 1994.  
Л.Б.Окунь. Физика элементарных частиц. – М.:Наука. 1988.
- 39. Природный атомный реактор в Окло**  
Ю.В.Петров. УФН. Т.11 (1977)  
Ю.М.Ципенюк. Квантовая микро- и макрофизика. – М.: Физматкнига, 2006.
- 40. Релятивистские поправки к работе системы GPS**  
N.Ashby. Physics Today. May 2002. P. 41-47.
- 41. Характеристическое излучение и закон Мозли**  
Новая лабораторная работа Жабина Сергея Николаевича в практикуме 3-го курса  
(в лабнике пока отсутствует, обращаться [delafrog@gmail.com](mailto:delafrog@gmail.com))
- 42. Экспериментальное обнаружение нулевой энергии и нулевых колебаний**  
Ю.М.Ципенюк. УФН т.182, No8 (2012) стр.855-867.
- 43. Эффект Капицы-Дирака и его экспериментальное наблюдение**  
Observation of the Kapitza–Dirac effect. Nature, V 413, 13 SEPTEMBER 2001, P.142-143  
(есть на сайте кафедры в разделе «5 семестр – полезная литература – некоторые научные статьи»)  
Kapitza, P.L. & Dirac, P.A.M. The reflection of electrons from standing light waves. Proc. Camb.Phil.Soc. 29, P.297-300 (1933).

## **Победители конкурсов вопросов по выбору на ГКЭ в 2018-2019 годах**

Стасьев Денис Олегович, Башаров Илья Валерьевич. [Модель поезда, основанная на эффекте Мейснера с использованием сборки Хальбаха](#)

Артемьев Александр Андреевич, Кишмар Николай Юрьевич. [Экспериментальное изучение фазового перехода в двухкомпонентной проводящей смеси](#)

Овян Алексей Игоревич. [Квантовый генератор случайных чисел](#)

Муханова Екатерина Дмитриевна. Ионный ветер

Провоторов Павел Владимирович. [Исследование ионного двигателя и создание его действующей модели](#)

Талипов Равиль Ренатович. [Измерение коэффициента поглощения алюминия в дальнем ИК диапазоне](#)

Щукин Денис Андреевич. [Использование эффекта Зеемана как частотной подставки для лазерного гироскопа](#)

Ямборисов Марат Анварович. Эффект кристаллизации переохлажденной жидкости

Мишина Анна Евгеньевна. Устойчивость лазерного резонатора

Груздев Федор Львович, Смирнов Артур Владимирович. Амплитудная модуляция лазерного излучения с целью передачи информации

Зиаи Муслим Айратович. Модификация методики эксперимента Майкельсона–Морли

Абрашева Вероника Олеговна, Кочергин Илья Владимирович. [Акустическая левитация](#)

Абрамова Татьяна. [Улучшенная обработка данных в стандартной работе 5 семестра по космическому излучению](#)