

**ВОПРОСЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**  
**по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**  
**по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия**  
**(направленность – 1.3.6 –Оптика)**

1. Закон «Об образовании» Российской Федерации: система высшего образования.
2. Направления и формы педагогической деятельности в ВУЗе.
3. Современная педагогическая коммуникация в ВУЗе: формы, стратегии, тактики, приемы взаимодействия. Форма: парная, индивидуальная. Интерактивные формы взаимодействия: дискуссионные методы, игровые методы, социально-психологический, сензитивный тренинг, анализ конкретных ситуаций, индивидуальные практикумы, методы «Круглого стола», метод деловой поездки («Выездной семинар»), психогимнастические упражнения. Директивные, авторитарный, либеральный, попустительский, демократический стили взаимодействия.
4. Педагогическая деятельность как многоуровневая система: цели, мотивы, действия и результат. Этапы обучения, социально-психологические, педагогические элементы, влияющие на создание работоспособной и сплоченной группы: знакомство; доверие; общение; коопeração; готовность учиться; удовольствие. Обмен информацией, целенаправленная организация преподавателем взаимопонимания и взаимоотношений со студентами с помощью различных коммуникативных средств. Социально-ориентированное общение. Групповое предметно-ориентированное общение. Личностно-ориентированное общение.
5. Психолого-педагогические условия межличностного взаимодействия в системе «преподаватель — студент». Психологическое сопровождение в процессе профессионального развития. Конфликтное поведение студентов, педагогов, профилактика его проявления. Влияние различных стилей педагогического общения на учебную деятельность студентов, обучающихся.
6. Философия как система знания. Понятие науки. Основные подходы к исследованию развития науки. Наука и философия в истории науки. Многообразие форм знания. Наука и культово-регулятивное знание. Возникновение философии. Возникновение науки. Преднаука и наука. Античная наука и развитие натурфилософских представлений о мире. Умозрение как метод познания. Функции философии и современной науки в обществе. Специфика отношений науки и техники. Сциентизм и антисциентизм.

7. Формирование классической науки. Эмпиризм и рационализм. Методология эмпиризма в науке и философии. Индуктивный метод. Методология рационализма в науке и философии. Гипотетико-дедуктивный метод познания. Механическая картина мира. Понятие истины. Объективная, абсолютная и относительная истина. Переход к неклассической науке.
8. Структура теоретического знания. Естественная, рефлексивная и феноменологическая установки сознания в процессах научного исследования. Теоретические модели. Основания науки. Научная рациональность. Понятие парадигмы (Т. Кун). Парадигма и парадигмальные образцы. Научно-исследовательские программы (И. Лакатос). Позитивизм и неопозитивизм в науке. Принцип верифицируемости знаний. Методология неорационализма и критического рационализма. Проблема критерия истины. Проблема роста научного знания (К. Поппер). Фальсифицируемость как критерий демаркации науки. Принцип фальсификации научного знания и проблема «концептуального каркаса» научных теорий.
9. Наука в исследовании современной цивилизации: формационный и цивилизационный подходы. Современные модели формационного подхода. Современные модели цивилизационной парадигмы. Базисные ценности цивилизационного развития техногенного типа. Философско-антропологические основания науки в истории мысли. Парадигмы и модели человека в стратегиях современного научного исследования. Основные парадигмы научного исследования общества: экономический детерминизм. Индетерминистская модель анализа общества. Функциональная теория общества.
10. Методология научно-технического познания мира. Критика технического разума. Понятие техники. Связь науки и техники. Инновации в науке и технике. Предмет философии техники. Научно-технический прогресс, научно-техническая революция, информационная революция. Постнеклассическая наука и установки технической цивилизации. Виртуальная реальность как сфера взаимодействия науки, техники и человека. Проблема создания искусственного интеллекта. Технический разум и его модусы. Проблема смысла и сущности техники.
11. Электронная теория дисперсии света. Лоренца. Электронная теория Лоренца. Уравнение вынужденных колебаний электрона. Частотная зависимость диэлектрической проницаемости. Аномальная и нормальная дисперсия. Особенности поглощения в диэлектриках и металлах. Теория Друде.
12. Интерференция частично когерентных электромагнитных волн. Характеристики частично когерентного света. Пространственная и временная

когерентность излучения. Параметры когерентности излучения. Функция когерентности поля. Спектральная плотность и ее взаимосвязь с функцией когерентности поля. Функция когерентности излучения при различных спектральных плотностях (лоренцевский спектр, нормальное распределение).

13. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционный интеграл Кирхгофа. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на трехмерных периодических структурах.

14. Распространение в анизотропных средах. Уравнения Максвелла для анизотропной среды. Эллипсоид Френеля. Двойное лучепреломление. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Одноосные и двуосные кристаллы.

15. Теплоемкость твердых тел. Классическая теория теплоемкости. Закон Дюлонга и Пти. Квантовая теория теплоемкости. Теория Эйнштейна. Теория Дебая.

16. Зонная теория твердых тел. Заполнение энергетических зон электронами. Диэлектрики. Полупроводники. Проводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зависимость проводимости полупроводников от температуры.

17. Экситонные возмущения в кристаллах. Экситоны Ванье-Мотта. Примесные атомы в полупроводниковых кристаллах при низких температурах.

18. Принцип действия лазеров. Методы создания инверсии населенностей. Коэффициент усиления. Эффект насыщения. Оптические резонаторы. Спектр мод резонатора. Добротность резонатора. Устойчивые и неустойчивые резонаторы.

19. Волны в пространственно-периодических средах. Запрещенная зона. Фотонные кристаллы и их дисперсионные свойства. Волны в слабонелинейных и диспергирующих средах: методы описания и классификация нелинейных эффектов. Самовоздействие световых пучков. Природа кубической нелинейности. Самофокусировка в средах с керровской нелинейностью, критическая мощность, длина самофокусировки.

20. Одно- и многофотонная ионизация атомов и молекул. ТунNELьная и надбарьерная ионизация атомов и ионов. Пондеромоторное ускорение фотоэлектронов. Уширение спектра. Лазерное управление движением частиц. Оптическое охлаждение и захват атомов и ионов.

## **Список основной литературы**

1. Бутиков, Е. И. Оптика : Учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов / Е. И. Бутиков ; Е.И. Бутиков. – 2-е изд., перераб. и доп.. – СПб. : БХВ-Петербург, 2003. – 479 с.
2. Бутиков, Е. И. Физика. В 3-х кн : Учебное пособие / Е. И. Бутиков, А. С. Кондратьев, В. М. Уздин. – Москва : Физматлит, 2010. – 337 с.
3. Ландсберг, Г. С. Оптика. Учебное пособие / Г. С. Ландсберг. – Москва : Физматлит, 2010. – 848 с.
4. Матвеев, А. Н. Оптика : Учеб. пособие / А. Н. Матвеев. - М. : Высшая школа, 1985. - 351 с.
- 5 Калитеевский, Н. И. Волновая оптика : учеб. пособие / Н. И. Калитеевский. - 5-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 480 с.
6. Пайерлс, Р. Квантовая теория твердых тел / Р. Пайерлс. – Москва-Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2002. – 260 с.
7. Гуртов, В. А. Физика твердого тела для инженеров : Учебное пособие / В. А. Гуртов, Р. Н. Осауленко. – Издание 2-е, исправленное и дополненное. – Москва : Рекламно-издательский центр "Техносфера", 2012. – 560 с. – (Мир физики и техники).
8. Разумовская, И. В. Физика твердого тела. Часть 2. Динамика кристаллической решетки. Тепловые свойства решетки / И. В. Разумовская. – Москва : Прометей. МПГУ, 2011. – 64 с.
9. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том. 5 Часть 1. Статистическая физика : Учебное пособие для вузов / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – Москва : ООО Издательская фирма "Физико-математическая литература", 2010. – 616 с.
10. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том. 8. Электродинамика сплошных сред / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – Москва : ООО Издательская фирма "Физико-математическая литература", 2001. – 656 с.
11. Звелто, О. Принципы лазеров / О. Звелто ; Орацио Звелто ; под науч. ред. Т. А. Шмаонова ; пер. с англ. Д. Н. Козлова, С. Б. Созинова и К. Г. Адамович. – 4-е изд.. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2008. – 719 с.
12. Желтиков, А.М., Сверхкороткие импульсы и методы нелинейной оптики / А.М. Желтиков. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 296с.
13. Манцызов, Б. И, Когерентная и нелинейная оптика фотонных кристаллов / Б. И. Манцызов. – Москва, 2009. – 208 с.

14. Крюков, П. Г. Фемтосекундные импульсы. Введение в~новую область лазерной физики / П. Г. Крюков. – Москва, 2008. – 208 с.

Заведующий кафедрой ФИЗ  
профессор



Зимняков Д.А.