

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра медицинской физики с курсом информатики

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ЛЕКЦИЙ

Дисциплина: Оптика, атомная физика

Специальность (код, название): 30.05.02 Медицинская биофизика

Курс: 3, 4

Семестр: 5, 6, 7

Уфа 2023



Рецензенты:

Главный врач ГБУЗ Республиканский кардиологический центр,
к.м.н., Николаева И.Е.

Зав. кафедрой общей физики Уфимского университета науки и
технологий,
д.ф.-м.н., профессор Балапанов М. Х.

Автор: д.ф.-м.н., доцент А.А. Кудрейко

Утверждение на кафедры медицинской физики с курсом информатики от
«18» апреля 2023 г., протокол №10.



1. Тема 1: Световой луч. Законы отражения и преломления. Полное внутреннее отражение.
2. Курс: 3 семестр: 5
3. Продолжительность лекции: 2 часа
4. Контингент слушателей: обучающиеся
5. Учебная цель: Изучить понятие светового луча. Изучить законы отражения и преломления света. Изучить полное внутреннее отражение.
6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)
7. Подробный план:
 1. Световой луч в геометрической оптике и его свойства.
 2. Дисперсия света. Виды спектров. Спектроскоп. Квантовая природа света. Энергия и импульс фотонов.
 3. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Принцип Ферма.
 4. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка.
 5. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Устройство волоконно-оптических компонентов.
 6. Полное внутреннее отражение в природе и технике.
8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.
9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.
2. Акиньшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акиньшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>
3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

10. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.



7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 2: Плоское зеркало. Сферическое и параболическое зеркала. Линзы. Построение изображений.

2. Курс: 3 семестр: 5

3. Продолжительность лекции: 2 часа

4. Контингент слушателей: обучающиеся

5. Учебная цель: Изучить предмет плоского зеркала. Изучить сферическое и параболическое зеркала. Изучить линзы. Изучить построение изображений.

6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

7. Подробный план:

1. Плоское зеркало. Изображение в плоском зеркале.

2. Сферическое зеркало. Структура сферических зеркал. Типы сферических зеркал. Уравнение сферического зеркала. Условные обозначения для сферических зеркал. Использование сферических зеркал.

3. Параболическое зеркало. Типы параболических зеркал. Уравнение параболического зеркала. Основные параметры параболического зеркала. Использование параболических зеркал.

4. Линзы. Оптическая сила линзы. Линейное увеличение линзы. Формула линзы. Преломление на сферической поверхности.

5. Построение изображений в плоском зеркале. Построение изображений в сферическом зеркале. Построение изображений в параболическом зеркале. Построение изображений в собирающей и рассеивающей линзе.

8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.

9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.

2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>

3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).

4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература



1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.
7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 3: Аберрации оптических систем.

2. Курс: 3 семестр: 5

3. Продолжительность лекции: 2 часа

4. Контингент слушателей: обучающиеся

5. Учебная цель: Изучить аберрации оптических систем.

6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

7. Подробный план:

1. Определение аберраций оптических систем. Виды аберраций. Сферическая аберрация. Кома. Астигматизм. Дисторсия. Кривизна поля изображения.

2. Монохроматические аберрации. Теория аберраций. Монохроматические аберрации третьего порядка. Монохроматические аберрации высших порядков.

3. Хроматические аберрации. Поперечные, волновые и продольные аберрации.

4. Дифракционная аберрация.

8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.

9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.

2. Акиншин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акиншин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>

3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики.



Квантовая физика: учебное пособие" (2017).

4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С.

Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.

2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.

3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.

5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.

6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.

7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 4: Глаз как оптическая система. Принцип действия оптических приборов. Микроскоп, предел его разрешения.

2. Курс: 3 семестр: 5

3. Продолжительность лекции: 2 часа

4. Контингент слушателей: обучающиеся

5. Учебная цель: Изучить глаз как оптическую систему. Изучить принцип действия оптических приборов. Изучить микроскоп, предел его разрешения.

6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

7. Подробный план:

1. Глаз как оптическая система. Устройства глаза человека. Острота зрения. Бинокулярное зрение. Аккомодация. Близорукость и дальнозоркость.

2. Виды оптических приборов и их классификация. Устройство и принцип действия лупы. Устройство и принцип действия оптического микроскопа. Устройство и принцип действия телескопов. Устройство и принцип действия съёмочной камеры (фотоаппарат, кинокамера, телекамера и т. д.)

3. Определение и классификация микроскопов. Разрешающая способность микроскопа и предел его разрешения. Пути повышения разрешающей способности.

8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.



9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.
2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>
3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.
7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1.Тема 5: Методы наблюдения интерференции. Когерентность. Интерференция в тонких пленках. Интерферометрия.

2. Курс: 3 семестр: 5

3. Продолжительность лекции: 2 часа

4. Контингент слушателей: обучающиеся

5. Учебная цель: Изучить методы наблюдения интерференции. Изучить когерентность. Изучить интерференцию в тонких пленках. Изучить интерферометрию.

6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

7. Подробный план:



1. *Интерференция света. Методы наблюдения интерференции. Метод Юнга. Зеркала Френеля. Бипризма Френеля. Расчет интерференционной картины от двух источников.*

2. *Когерентность. Временная когерентность. Пространственная когерентность.*

3. *Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Изменение фазы волны при отражении от границы раздела двух сред.*

4. *Интерферометрия. Классификация. Основные принципы интерферометрии. Использование интерферометрии в биологии и медицине.*

8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.

9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.

2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>

3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).

4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.

2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.

3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.

5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.

6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.

7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 6: Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.

2. Курс: 3 семестр: 5



3. Продолжительность лекции: 2 часа
4. Контингент слушателей: обучающиеся
5. Учебная цель: Изучить принцип Гюйгенса - Френеля. Изучить метод зон Френеля. Изучить дифракцию Фраунгофера. Изучить дифракционную решетку.
6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)
7. Подробный план:
 1. Дифракция Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия и от непрозрачного диска. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса – Френеля.
 2. Зоны Френеля. Расчет радиуса зоны Френеля. Метод зон Френеля, основные принципы работы. Спираль Френеля.
 3. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера от щели. Распределение интенсивности в дифракционной картине от одной щели.
 4. Дифракционная решётка и ее виды. Формула и характеристики дифракционных решёток. Применение дифракционных решёток.
8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.
9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.–6-е изд. М.: Физматлит.
2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>
3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. -



384 с.

7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 7: Голография.

2. Курс: 3 семестр: 5

3. Продолжительность лекции: 2 часа

4. Контингент слушателей: обучающиеся

5. Учебная цель: Изучить понятие светового луча. Изучить законы отражения и преломления света. Изучить полное внутреннее отражение.

6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

7. Подробный план:

1. Метод голографии. Оптическая голография. Основное уравнение голографии.

2. Физические принципы голографии. Свойства голограмм.

3. Схема записи Лейта — Упатниекса. Схема записи Денисюка.

4. Регистрирующие среды.

5. Практическое применение голограмм.

8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.

9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.

2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>

3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).

4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С.

Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.

2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.:



Просвещение, 2002. - 352 с.

3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.

5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.

6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.

7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 8: Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на трехмерных структурах. Рентгеноструктурный анализ.

2. Курс: 3 семестр: 5

3. Продолжительность лекции: 2 часа

4. Контингент слушателей: обучающиеся

5. Учебная цель: Изучить разрешающая способность оптических приборов. Изучить дифракцию на трехмерных структурах. Изучить рентгеноструктурный анализ.

6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

7. Подробный план:

1. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов. Дифракция на многомерных структурах.

2. Разрешающая способность оптических приборов. Поляризация света.

Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Степень поляризации.

3. Разрешающая способность объектива. Оптически анизотропные вещества.

Двойное лучепреломление. Эффекты Керра и Коттона-Мутона

4. Разрешающая способность дифракционной решетки .

5. Понятие о голографии.

8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.

9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.

2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>

3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики.



Квантовая физика: учебное пособие." (2017).

4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С.

Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.

2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.

3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.

5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.

6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.

7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 9: Виды рассеяния. Закон Рэлея. Поглощение света. Закон Бугера. Дисперсия и методы ее наблюдения.

2. Курс: 3 семестр: 5

3. Продолжительность лекции: 2 часа

4. Контингент слушателей: обучающиеся

5. Учебная цель: Изучить виды рассеяния. Изучить закон Рэлея. Изучить поглощение света. Изучить закон Бугера. Изучить дисперсию и методы ее наблюдения.

6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

7. Подробный план:

1. Поглощение света. Закон Бугера. Закон Бугера-Бера.

2. Концентрационная колориметрия. Нефелометрия.

3. Рассеяние света. Явление Тиндаля.

4. Молекулярное рассеяние, закон Рэлея. Комбинационное рассеяние.

8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.

9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.



2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>
3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.
7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 10: Поперечность световых волн. Поляризация при преломлении и отражении. Поляроиды.

2. Курс: 3 семестр: 5

3. Продолжительность лекции: 2 часа

4. Контингент слушателей: обучающиеся

5. Учебная цель: Изучить поперечность световых волн. Изучить поляризацию при преломлении и отражении. Изучить поляроиды.

6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

7. Подробный план:

1. Поляризация при отражении и преломлении.

2. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Виды поляризации света. Поперечность световых волн.

3. Поляроиды. Механическая модель опытом с турмалином.

4. Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Закон Малюса. Закон Брюстера.



8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.

9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.–6-е изд. М.: Физматлит.

2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>

3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).

4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.

2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.

3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.

5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.

6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.

7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 11: Закон Малюса. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации. Поляриметрия.

2. Курс: 3 семестр: 5

3. Продолжительность лекции: 2 часа

4. Контингент слушателей: обучающиеся

5. Учебная цель: Изучить закон Малюса. Изучить оптически активные вещества. Изучить вращение плоскости поляризации. Изучить поляриметрию.

6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

7. Подробный план:



1. Явление вращения плоскости поляризации оптически активными веществами.
2. Применение явления поляризации света.
3. Уравнение электромагнитной волны. Графическое изображение электромагнитной волны.
4. Понятие естественного и поляризованного света. Закон Малюса.
5. Поляриметрия. Устройство и принцип действия поляриметра. Применение поляриметра в медицине.
6. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков (Закон Брюстера). Поляризация света при двойном лучепреломлении.
8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.
9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.–6-е изд. М.: Физматлит.
2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>
3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.
7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 12: Фотоэлектрический эффект.
2. Курс: 3 семестр: 6



3. Продолжительность лекции: 2 часа
4. Контингент слушателей: обучающиеся
5. Учебная цель: Изучить фотоэлектрический эффект.
6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)
7. Подробный план:
 1. *Фотоэлектрический эффект.*
 2. *Законы фотоэффекта.*
 3. *Уравнение Эйнштейна.*
8. Методы контроля знаний и навыков: (на усмотрение лектора - традиционные методы контроля усвоения и другие.
9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.–6-е изд. М.: Физматлит.
2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>
3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.
7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 13: Явление Комптона, давление света. Химические действия света.
2. Курс: 3 семестр: 6
3. Продолжительность лекции: 2 часа
4. Контингент слушателей: обучающиеся
5. Учебная цель: Изучить явление Комптона, давление света. Изучить химические действия света.



6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

7. Подробный план:

1. *Явление Комптона, давление света.*

2. *Химические действия света.*

3. *Законы сохранения энергии при комптоновском упругом рассеянии.*

8. Методы контроля знаний и навыков: (на усмотрение лектора - традиционные методы контроля усвоения и другие.

9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.–6-е изд. М.: Физматлит.

2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>

3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).

4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С.

Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.

2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.

3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.

5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.

6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.

7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 14: Законы теплового излучения. Абсолютно черное тело. Гипотеза Планка. Квантовые свойства света.

2. Курс: 3 семестр: 6

3. Продолжительность лекции: 2 часа

4. Контингент слушателей: обучающиеся

5. Учебная цель: Изучить законы теплового излучения. Изучить абсолютно черное тело. Изучить гипотезу Планка. Изучить квантовые свойства света.

6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)



7. Подробный план:

1. Тепловое излучение.

2. Функция Планка.

3. Квантовая гипотеза.

4. Тепловое излучение.

5. Закон смещения Вина.

6. Закон Стефана-Больцмана.

7. Фотоэффект.

8. Вольтамперная характеристика фотоэффекта.

8. Методы контроля знаний и навыков: (на усмотрение лектора - традиционные методы контроля усвоения и другие.

9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов): *Основная:*

Дополнительная:

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.

2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>

3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).

4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С.

Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.

2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.

3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.

5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.

6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.

7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 15: Энергия и импульс фотона. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона.

2. Курс: 3 семестр: 6

3. Продолжительность лекции: 2 часа



4. Контингент слушателей: обучающиеся
5. Учебная цель: Изучить понятие энергии и импульса фотона. Изучить внешний фотоэффект. Изучить уравнение Эйнштейна. Изучить эффект Комптона.
6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)
7. Подробный план:
 1. *Фотоны. Энергия, масса и импульс фотона.*
 2. *Фотоэффект, его виды.*
 3. *Законы внешнего фотоэффекта.*
 4. *Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.*
 5. *Применение фотоэффекта.*
 6. *Масса и импульс фотона.*
 7. *Давление света.*
 8. *Эффект Комптона.*
 9. *Двойственная корпускулярно-волновая природа света.*
8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.
9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.
2. Акиньшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акиньшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>
3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.



7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 16: Гипотеза Л. де Бройля. Волновые свойства микрочастиц. Ψ -функция. Соотношения неопределенностей.

2. Курс: 3 семестр: 6

3. Продолжительность лекции: 2 часа

4. Контингент слушателей: обучающиеся

5. Учебная цель: Изучить гипотезу Л. де Бройля. Изучить волновые свойства микрочастиц. Изучить Ψ -функцию. Изучить соотношения неопределенностей.

6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

7. Подробный план:

1. Гипотеза Л. де Бройля.

2. Волновые свойства микрочастиц.

3. Ψ -функция.

4. Соотношения неопределенностей.

5. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять.

6. Принцип суперпозиции квантовых состояний.

8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.

9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.

2. Акиншин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акиншин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>

3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).

4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С.

Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.

2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.



3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.
7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 17: Амплитуда вероятности. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.
2. Курс: 3 семестр: 6
3. Продолжительность лекции: 2 часа
4. Контингент слушателей: обучающиеся
5. Учебная цель: Изучить амплитуду вероятности. Изучить уравнение Шредингера. Изучить стационарные состояния.
6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)
7. Подробный план:
 1. Амплитуда вероятности.
 2. Изменение амплитуд со временем.
 3. Вероятностный смысл амплитуды вероятности.
 4. Общее уравнение Шредингера.
 5. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.
9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.
2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>
3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература



1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.
7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

Тема 18: Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Постулаты Н. Бора. Атом водорода в квантовой механике.

1. Курс: 3 семестр: 6
2. Продолжительность лекции: 2 часа
3. Контингент слушателей: обучающиеся
4. Учебная цель: Изучить опыты Резерфорда. Изучить ядерную модель атома. Изучить постулаты Н. Бора. Изучить атом водорода в квантовой механике.
5. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)
6. Подробный план:

1. *Опыты Резерфорда.*
2. *Планетарная модель атома Бора-Резерфорда.*
3. *Ядерная модель атома.*
4. *Постулаты Н. Бора.*
5. *Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода.*
6. *Волновые функции и квантовые числа.*
7. *Спектр атома водорода.*
8. *Правила отбора для квантовых чисел.*
9. *Ширина спектральных линий.*

Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов): *Основная:*

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.–6-е изд. М.: Физматлит.
2. Акиншин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акиншин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань,



2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>

3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).

4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С.

Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.

2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.:

Просвещение, 2002. - 352 с.

3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.

5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.

6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.

7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

Тема 19: Квантование моментов. Квантовые числа. Магнетон Бора. Опыт Штерна и Герлаха. Спин.

Курс: 3 семестр: 6

Продолжительность лекции: 2 часа

Контингент слушателей: обучающиеся

Учебная цель: Изучить квантование моментов. Изучить квантовые числа. Изучить магнетон Бора. Изучить опыт Штерна и Герлаха. Изучить понятие спина.

Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

Подробный план:

1. Квантование моментов.

2. Квантовые числа.

3. Магнетон Бора.

4. Опыт Штерна и Герлаха.

5. Орбитальный, спиновый и полный моменты импульса.

6. Спин - орбитальное взаимодействие.

7. Атом во внешнем магнитном поле. Эффект Зеемана.

Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.

Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):



Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.
2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>
3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.
7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 20: Неразличимость тождественных частиц. Сложные атомы. Конфигурация электронных оболочек.
2. Курс: 3 семестр: 6
3. Продолжительность лекции: 2 часа
4. Контингент слушателей: обучающиеся
5. Учебная цель: Изучить неразличимость тождественных частиц. Изучить сложные атомы. Изучить конфигурацию электронных оболочек.
6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)
7. Подробный план:
 1. *Неразличимость тождественных частиц.*
 2. *Сложные атомы.*
 3. *Принцип тождественности одинаковых микрочастиц.*
 4. *Симметричные и антисимметричные состояния (волновые функции) тождественных микрочастиц.*
 5. *Бозоны и фермионы.*
 6. *Принцип Паули.*
 7. *Периодическая система элементов.*



8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.

9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.

2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>

3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).

4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.

2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.

3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.

5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.

6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.

7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 21: Распределения Бозе и Ферми. Квантовая теория теплоемкости. Вырожденный электронный газ.

2. Курс: 3 семестр: 6

3. Продолжительность лекции: 2 часа

4. Контингент слушателей: обучающиеся

5. Учебная цель: Изучить распределения Бозе и Ферми. Изучить квантовую теорию теплоемкости. Изучить вырожденный электронный газ.

6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

7. Подробный план:

1. Квантовая теория теплоемкости.

2. Плотность квантовых состояний.



3. Распределение Ферми - Дирака.
4. Функция распределения частиц по энергиям.
5. Энергия Ферми.
6. Вырожденный электронный газ, температура вырождения.
7. Распределение Бозе - Эйнштейна.
8. Фотоны и фононы.
9. Вывод формулы Планка из квантовой статистики Бозе - Эйнштейна.
8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.
9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.
2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>
3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.
7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 22: Явление сверхпроводимости.
2. Курс: 3 семестр: б
3. Продолжительность лекции: 2 часа
4. Контингент слушателей: обучающиеся
5. Учебная цель: Изучить явление сверхпроводимости.
6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)



7. Подробный план:

1. *Сверхпроводимость: история открытия и сущность явления.*
2. *Понятие о сверхпроводимости.*
3. *Классификация сверхпроводников.*
4. *Принципиальные свойства сверхпроводников.*
8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.
9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.
2. Акиньшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акиньшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>
3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
 2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
 3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
 5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.
 6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.
 7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.
1. Тема 23: Зонная теория твердых тел. Металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
 2. Курс: 4 семестр: 7
 3. Продолжительность лекции: 2 часа
 4. Контингент слушателей: обучающиеся
 5. Учебная цель: Изучить зонную теорию твердых тел. Изучить металлы, диэлектрики и полупроводники. Изучить собственную и примесную проводимость полупроводников.
 6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)
 7. Подробный план:



1. Зонная теория твёрдых тел. Образование зон.
2. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории.
3. Проводимость полупроводников:
 - 3.1. Собственная проводимость.
 - 3.2. Зависимость проводимости полупроводников от температуры.
 - 3.3. Метод определения ширины запрещённой зоны полупроводника.
 - 3.4. Примесная проводимость. P- и n-полупроводники.
 - 3.5. Фотопроводимость.
4. Контактные явления в полупроводниках:
 - 4.1. P-n-переход.
 - 4.2. Вентильный фотоэффект.
 - 4.3. Светодиод.
 - 4.4. Транзистор.
5. Контактные и термоэлектрические явления в металлах:
 - 5.1. Работа выхода электрона из металла.
 - 5.2. Термоэлектронная эмиссия. Вторичная эмиссия.
 - 5.3. Контактная разность потенциалов.
 - 5.4. Термоэлектрические явления (эффект Зеебека).
 - 5.5. Эффект Пельтье.
8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.
9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.
2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>
3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И.Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. -



384 с.

7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

Тема 24: Контактные электрические явления в металлах и полупроводниках.

1. Курс: 4 семестр: 7

2. Продолжительность лекции: 2 часа

3. Контингент слушателей: обучающиеся

4. Учебная цель: Изучить контактные электрические явления в металлах и полупроводниках.

5. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

6. Подробный план:

1. Контакт металл-полупроводник.

2. Контакт электронного и дырочного полупроводников (p-n-переход).

3. Вольт - амперная характеристика p-n-перехода.

4. Полупроводниковые биполярные транзисторы.

7. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.

8. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.

2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В.

Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>

3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).

4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И. Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С.

Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.

2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.

3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.

5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.

6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.



7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 25: Состав атомного ядра. Дефект массы. Период полураспада. Виды радиоактивности. Ядерные реакции.

2. Курс: 4 семестр: 7

3. Продолжительность лекции: 2 часа

4. Контингент слушателей: обучающиеся

5. Учебная цель: Изучить состав атомного ядра. Изучить дефект массы. Изучить период полураспада. Изучить виды радиоактивности. Изучить ядерные реакции.

6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

7. Подробный план:

1. Состав и характеристики атомного ядра.

2. Дефект массы и энергия связи ядра.

3. Ядерные силы.

4. Радиоактивность.

5. Ядерные реакции.

6. Деление ядер.

7. Синтез ядер.

8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.

9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.

2. Акиншин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акиншин, Н.Л. Истомина, Н.В.

Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>

3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).

4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И. Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература



1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.

1. Тема 26: Дозиметрия. Виды взаимодействий и классификация элементарных частиц.

2. Курс: 4 семестр: 7

3. Продолжительность лекции: 2 часа

4. Контингент слушателей: обучающиеся

5. Учебная цель: Изучить понятие дозиметрии. Изучить виды взаимодействий и классификации элементарных частиц.

6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

7. Подробный план:

1. Дозиметрия. Дозы облучения. Мощность дозы.

2. Биологические эффекты доз облучения. Предельные дозы.

3. Дозиметрические приборы. Детекторы ионизирующего излучения.

4. Виды взаимодействий в природе. Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Кварки.

8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.

9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.

2. Акиншин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акиншин, Н.Л. Истомина, Н.В.

Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>

3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).

4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И. Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.



Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.
7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 27: Эффект Мёссбауэра.

2. Курс: 4 семестр: 1

3. Продолжительность лекции: 2 часа

4. Контингент слушателей: обучающиеся

5. Учебная цель: Изучить эффект Мёссбауэра.

6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)

7. Подробный план:

1. Испускание и поглощение γ -квантов свободными ядрами.

2. Эффект Мессбауэра.

3. Мессбауэровская гамма-спектроскопия.

4. Сверхтонкая структура мессбауэровского спектра.

4.1. Изомерный сдвиг.

4.2. Магнитная сверхтонкая структура.

4.3. Квадрупольное взаимодействие.

8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.

9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.



2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>
3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И. Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 384 с.
7. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.

1. Тема 28: Фундаментальные частицы.
2. Курс: 4 семестр: 7
3. Продолжительность лекции: 2 часа
4. Контингент слушателей: обучающиеся
5. Учебная цель: Изучить понятие о фундаментальных частицах.
6. Иллюстративный материал и оснащение (мультимедийный проектор, видеоаппаратура, ноутбук, таблицы, плакаты, интерактивная доска и др.)
7. Подробный план:
 1. *Общие сведения о фундаментальных частицах.*
 2. *Виды взаимодействий.*
 3. *Краткая классификация и свойства частиц.*
 4. *Ускорители и их роль в изучении элементарных частиц.*
8. Методы контроля знаний и навыков: традиционные методы контроля усвоения и другие.
9. Литература (в т.ч. адреса электронных ресурсов):



Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. (2003). Оптика: Учеб. пособие для вузов.—6-е изд. М.: Физматлит.
2. Акинъшин, В.С. Оптика: учебное пособие / В.С. Акинъшин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова, Ю.И. Карковский; под ред. Стафеева С. К. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — <https://e.lanbook.com/book/56605>
3. Волков, Аркадий Германович, Александр Александрович Повзнер. Курс физики. Квантовая физика: учебное пособие." (2017).
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И. Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. -416 с.

Дополнительная литература

1. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
2. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
3. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
5. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 368 с.

