

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет № 1

1. Генерация второй гармоники в поле коротких световых импульсов. Описание с помощью метода медленно меняющихся амплитуд.
2. Фотонные кристаллы: дисперсионное уравнение для одномерных фотонных кристаллов, фотонные запрещенные зоны.
3. Распространение светового импульса в прозрачной изотропной среде. Спектральноограниченный и фазово-модулированный импульсы. Понятие длительности, ширины спектра и спектральной плотности импульса

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет №2

1. Уравнения Максвелла для световых импульсов в диспергирующих средах. Диэлектрическая проницаемость для идеальных металлов и диэлектриков. Зависимость диэлектрической проницаемости от частоты. Соотношения Крамерса-Кронига.
2. Критическая мощность самофокусировки лазерных пучков. Форм-фактор. Формула Марбургера.
3. Методы получения импульсного и непрерывного терагерцового излучения. Основные приложения терагерцовой спектроскопии.

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет № 3

1. Локальные и нелокальные нелинейные восприимчивости и оптические эффекты в нелинейной изотропной гиротропной среде. Материальные уравнения.
2. Вырожденное спонтанное параметрическое рассеяние. Бифотоны.
3. Синхронизация мод в резонаторе. Пассивная и активная синхронизации.

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет №4

4. Уравнения Максвелла для световых импульсов в диспергирующих средах. Диэлектрическая проницаемость для идеальных металлов и диэлектриков. Зависимость диэлектрической проницаемости от частоты. Соотношения Крамерса-Кронига.
5. Критическая мощность самофокусировки лазерных пучков. Форм-фактор. Формула Марбургера.
6. Методы получения импульсного и непрерывного терагерцового излучения. Основные приложения терагерцовой спектроскопии.

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

7.

Билет № 5

1. Генерация второй гармоники в поле коротких световых импульсов. Описание с помощью метода медленно меняющихся амплитуд.
2. Механизмы нелинейного оптического поворота и деформации эллипса поляризации света в кристаллах.
3. Параметрическая генерация сверхкоротких световых импульсов: система уравнений в приближении ММА.

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет № 6

1. Акустические и оптические фононы. Оптика фононов. Эффекты неупругого рассеяния света на фононах. Вывести характеристическое уравнение для планарного волновода, работающего за счет полного внутреннего отражения в рамках волнового описания.
2. Распространение светового импульса в прозрачной изотропной среде. Спектральноограниченный и фазово-модулированный импульсы. Понятие длительности, ширины спектра и спектральной плотности импульса.
3. Вывести закон дисперсии одномерного фотонного кристалла на основе периодической слоистой среды, характеризующейся двумя показателями преломления.

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет № 7

1. Измерение длительности сверхкоротких световых импульсов на основе автокорреляционной функции интенсивности второго порядка.
2. Генерация суперконтинуума и конической эмиссии в лазерном филаменте. Частотно-угловой спектр суперконтинуума.
3. Записать и объяснить физический смысл основных параметров волноводного распространения.

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет № 8

1. Моды волновода. Дисперсионные соотношения.
2. Объемные плазмоны: дисперсионное уравнение, способы возбуждения.
3. Вырожденное спонтанное параметрическое рассеяние. Бифотоны.

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет № 9

4. Синхронизация мод в резонаторе. Пассивная и активная синхронизации.
5. Связанные моды в волноводах. Запрещенная фотонная зона.
6. Распространение светового импульса в прозрачной изотропной среде. Спектральноограниченный и фазово-модулированный импульсы. Понятие длительности, ширины спектра и спектральной плотности импульса

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет № 10

1. Система уравнений Максвелла-Блоха для взаимодействия ультракоротких импульсов со средой двухуровневых атомов. Линейное приближение - модель Лоренца. Уравнение дисперсии. Запрещенная область частот.
2. Фотонные кристаллы: дисперсионное уравнение для одномерных фотонных кристаллов, фотонные запрещенные зоны.
3. Генерация второй гармоники в поле коротких световых импульсов. Описание с помощью метода медленно меняющихся амплитуд.

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет № 11

1. Акустооптическое управление фазой лазерного импульса. Управление модой излучения с помощью адаптивных систем.
2. Вырожденное спонтанное параметрическое рассеяние. Бифотоны.
3. Вывести закон дисперсии одномерного фотонного кристалла на основе периодической слоистой среды, характеризующейся двумя показателями преломления.

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет № 12

1. Основные характеристики эллиптически поляризованной плоской волны. Интенсивность, степень эллиптичности, угол поворота эллипса поляризации и угол ориентации вектора напряженности электрического поля. Параметры Стокса.
2. Формирование квадратурно-сжатого света. Нелинейно-оптические процессы, реализующие это преобразование.
3. Записать и объяснить физический смысл основных параметров волноводного распространения.

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет № 13

1. Критическая мощность самофокусировки лазерных пучков. Форм-фактор. Формула Марбургера.
2. Уравнения Максвелла для световых импульсов в диспергирующих средах. Диэлектрическая проницаемость для идеальных металлов и диэлектриков. Зависимость диэлектрической проницаемости от частоты. Соотношения Крамерса-Кронига.
3. Сформулировать понятие супермоды. Записать систему уравнений, описывающих распространение связанных мод.

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет № 14

1. Методы получения импульсного и непрерывного терагерцового излучения. Основные приложения терагерцовой спектроскопии.
2. Распространение светового импульса в прозрачной изотропной среде. Спектральноограниченный и фазово-модулированный импульсы. Понятие длительности, ширины спектра и спектральной плотности импульса.
3. Используя характеристическое уравнение для планарного волновода, работающего за счёт полного внутреннего отражения, найти выражение для общего числа направляемых мод.

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

4.

Билет № 15

1. Формирование протяженного лазерного филамента. Модель движущихся фокусов.
2. Локальные и нелокальные нелинейные восприимчивости и оптические эффекты в нелинейной изотропной гиротропной среде. Материальные уравнения.
3. Методы нелинейной лазерной спектроскопии

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет № 16

1. Генерация суперконтинуума и конической эмиссии в лазерном филаменте. Частотноугловой спектр суперконтинуума.
2. Принципы генерации предельно коротких световых импульсов. Синхронизация мод. Компрессия импульсов.
3. Вывести характеристическое уравнение для планарного волновода, работающего за счёт полного внутреннего отражения в рамках волнового описания.

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет № 17

4. Локальные и нелокальные нелинейные восприимчивости и оптические эффекты в нелинейной изотропной гиротропной среде. Материальные уравнения.
5. Объемные плазмоны: дисперсионное уравнение, способы возбуждения.
6. Синхронизация мод в резонаторе. Пассивная и активная синхронизации. 3. Связанные моды в волноводах. Запрещенная фотонная зона.

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет № 18

1. Вырожденное спонтанное параметрическое рассеяние. Бифотоны.
2. Акустооптическое управление фазой лазерного импульса. Управление модой излучения с помощью адаптивных систем.
3. Система уравнений Максвелла-Блоха для взаимодействия ультракоротких импульсов со средой двухуровневых атомов. Линейное приближение – модель Лоренца. Уравнение дисперсии. Запрещенная область частот.

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал МГУ в г.Сарове
Кафедра физики
Магистерская программа «Лазерная нелинейная оптика и фотоника»
Билеты государственного экзамена по физике 2023г

Билет № 19

1. Формирование квадратурно-сжатого света. Нелинейно-оптические процессы, реализующие это преобразование.
2. Основные характеристики эллиптически поляризованной плоской волны. Интенсивность, степень эллиптичности, угол поворота эллипса поляризации и угол ориентации вектора напряженности электрического поля. Параметры Стокса.
3. Принципы генерации предельно коротких световых импульсов. Синхронизация мод. Компрессия импульсов.

Зав.кафедрой физики
Профессор



А.Б.Савельев-Трофимов

Зам.директора по учебной работе
Доцент



С.М.Варзарь