

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНОЙ ФИЗИКИ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



УТВЕРЖДАЮ

и.о. директора

д.ф.м.н. И.Ф. Шайхисламов

« *ИФ* » 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

1.3 Физические науки
(группа научных специальностей)

1.3.19 Лазерная физика
(научная специальность)

Новосибирск 2022 г.

Билет 1

1. Методы создания инверсии населенности и отрицательного поглощения.
2. Многомодовый режим генерации лазера. Синхронизация мод. Генерация сверхкоротких импульсов.

Билет 2

1. Дифракция на решетке щелей.
2. Резонансный коэффициент поглощения бегущей волны в ансамбле неподвижных атомов. Параметр насыщения.

Билет 3

1. Полуклассическая теория излучения. Вероятность однофотонных процессов.
2. Временная когерентность. Интерферометр Майкельсона.

Билет 4

1. Эффект Доплера.
2. Принцип работы лазера. Условия генерации. Мощность генерации.

Билет 5

1. Волоконные лазеры.
2. Радиационная вероятность перехода. Однородное и неоднородное уширение спектральных линий.

Билет 6

1. Электрооптические явления. Эффект Поккельса. Полуволновое напряжение.
2. Непрерывные газовые лазеры. He-Ne- и CO₂-лазеры

Билет 7

1. Основные типы лазеров.
2. Методы измерения длительности лазерных импульсов.

Билет 8

1. Плоские волны. Эллиптическая поляризация. Интенсивность электромагнитной волны.
2. Оптические резонаторы. Потери. Устойчивость резонаторов.

Билет 9

1. Одноосные и двухосные отрицательные и положительные кристаллы: оптические свойства.
2. Спонтанное и вынужденное излучение, поглощение и релаксация в квантовых системах.

Билет 10

1. Стандарты частоты.
2. Оптика плоскопараллельной пластинки из материала с $\varepsilon < 0$, $\mu < 0$.

Билет 11

1. Виды фазового синхронизма при генерации второй гармоники в одноосных положительных и отрицательных кристаллах.
2. Одномодовая лазерная генерация (уравнение и его основные свойства).

Билет 12

1. Появление пространственной когерентности вдали от некогерентного источника – принцип работы звёздного интерферометра Майкельсона.
3. Эффект Керра: самофокусировка и самоканализация.

Критерии оценивания

Вступительный экзамен проводится в устной форме. В каждом билете содержится по два вопроса. Возможен дополнительный вопрос. Результаты экзамена оцениваются по пятибалльной шкале:

Оценка «отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем вопросам билета;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение материала;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;

Оценка «хорошо»

- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах профессиональной деятельности;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы собеседования, умение делать обоснованные выводы;
- на все вопросы даны ответы, допущены некоторые неточности.

Оценка «удовлетворительно»

- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах профессиональной деятельности;
- использование научной терминологии, стилистически и логически верное изложение ответа на вопросы собеседования, умение делать выводы без существенных ошибок;
- отсутствует ответ по одному из вопросов.

Оценка «неудовлетворительно»

- неумение ориентироваться в теоретических и практических вопросах профессиональной деятельности;
- неумение использовать научную терминологию.

Литература

1. Бакланов Е.В. Основы лазерной физики. - Новосибирск, издательство НГТУ, 2011 -172 с.
2. Ахманов С.А., Никитин С.Ю. -Физическая оптика, 2004
3. Бакланов Е.В., Покасов П.В. Оптические стандарты частоты и фемтосекундные лазеры // УФН.- 2003- №5
4. Риле Ф. Стандарты частоты. Принципы и приложения.- М.: Физматлит, 2009-512 с.
5. Воронин В.Г., Наний О.Е. Основы нелинейной волоконной оптики: учебное пособие. –М.: Универкнига, 2011-128 с.
6. Ильичев Л.В. Основы квантовой оптики (электронный курс лекций). НГУ, 2013
7. Ходсон Н., Вебер Х. Лазерные резонаторы и распространение пучков. Основы, современные понятия и прикладные аспекты. - СПб.: Лань, 2017.-240 с.
8. Звелто О. Принципы лазеров.-4-е изд.- СПб.: Лань, 2008.-720 с.
9. Ландсберг Г.С. Оптика. Издание 6-е. - М.: Наука, 2006 - 928 с.
10. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Оптика. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005 - 792 с.
11. Ахманов С.А., Никитин С.Ю. Физическая оптика: Учебник. - М.: Изд-во Моск.ун-та. 2004 654 с.
12. Мандель Л., Вольф Э. Оптическая когерентность и квантовая оптика. М.: Наука. Физматлит, 2000
13. Борейшо А.С., Ивакин С.В. Лазеры: устройство и действие. Учебное пособие, допущено УМО РФ/ Изд-во «Лань», 2016 – 320 с.
14. Савельев И.В. Курс общей физики в 3 томах / учебник для технических вузов /М.: Наука, 2009
15. Алешкевич В.А. Курс общей физики. Оптика и атомная физика / учебник для вузов / М.: Физматлит, 2016
16. Мучной Н. Практическое введение в физику лазеров. Электронный учебник. НГУ, 2013