

Институт физических исследований и технологий

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины **КОГЕРЕНТНАЯ ОПТИКА И ОПТОЭЛЕКТРОНИКА**

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

03.06.01 Физика и астрономия

Направленность программы (профиль)

Радиофизика

Квалификация (степень) выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

1. Цели и задачи дисциплины:

Рассматриваемая дисциплина является основной при подготовке аспирантов по профилю - Радиофизика

Цель курса – усвоение фундаментальных знаний в области когерентной оптики и оптоэлектроники.

Задачи курса:

– приобретение и развитие профессиональных умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской и поисковой работы.

формирование у аспирантов профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленностью подготовки 01.04.03 «Радиофизика»

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Учебная дисциплина «Методы создания и исследования характеристик оптических волноводов и устройств на их основе» входит в вариативную часть ООП.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Методы создания и исследования характеристик оптических волноводов и устройств на их основе»

направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ООП по профилю подготовки 01.04.03 – Радиофизика.

Профессиональные компетенции:

- Владение фундаментальными знаниями в основных разделах современной радиофизики и электроники, владение техникой экспериментальных исследований в области радиофизики и электроники (ПК-5)

	Фраунгофера.
4. Анализ оптических систем, содержащих линзы.	Анализ оптической схемы, состоящей из транспаранта и линзы. Функция пропускания тонкой линзы. Формирование Фурье-преобразования в фокусе линзы. Применение оптической схемы с линзой для пространственной фильтрации пространственных спектров. Метод фазового контраста.

6. Лабораторный практикум не предусмотрен

7. Структура курса

Количество аудиторных часов: 10 лекций по 2 аудиторных часа; 10 семинаров по 2 аудиторных часа. Всего: 40 аудиторных часов.

Самостоятельная работа: 68 часов.

Итого: 108 часов.

Темы занятий

Организационно-методическое построение курса.

Курс состоит из лекций, практических занятий (семинаров), предусмотрено проведение консультаций. Лекции проводятся в интерактивном режиме – слушатели вовлекаются в дискуссию методом постановки вопросов по представленному материалу, а также по материалу, отвечающему базовому уровню подготовки. Вопросы формулируются в форме, провоцирующей активную реакцию слушателей.

Формат семинара – разбор материала, данного слушателям для самостоятельной проработки с целью лучшего усвоения и закрепления полученных знаний, а также для получения опыта их практического использования. Материал имеет форму практических задач, решение которых требует как аналитических, выкладок так иногда и ограниченного компьютерного моделирования. Семинар проходит в дискуссионной форме и носит характер мастер-класса.

Промежуточная аттестация в течение семестра проводится в виде теста по пройденному материалу. В конце семестра – экзамен в письменной форме. Экзаменационная задача содержит только задачи, решение которых требует активного использования полученных в течение семестра знаний. После собеседования выставляется итоговая оценка.

Содержание курса

Дисциплина содержит следующие разделы:

1. Применение Фурье преобразования для анализа оптических схем. Свойства преобразования Фурье. Пространственные спектры периодических дифракционных структур.
2. Интерференция, когерентность, практические приложения явлений интерференции.
3. Дифракционный интеграл, анализ оптической системы с тонкой линзой. Преобразование Фурье в системе с линзой. Пространственная фильтрация. Фокусировка лазерного излучения.
4. Элементы акустооптики . Основные соотношения, характеризующие взаимодействие лазерного излучения с акустической волной. Дифракция Рамана-Нага. Дифракция Брэгга.
5. Практические приложения акустооптики. Акустооптические устройства отклонения лазерных пучков.
6. Акустооптические устройства обработки радиосигналов: анализатор спектра, конвольвер.

7. Поверхностные акустические волны ПАВ. Лазерное зондирование ПАВ. Анализ схем лазерного зондирования ПАВ. Простая дифракционная схема. Схема, содержащая опорную дифракционную решётку.
8. Принцип записи и восстановления голограмм. Схемы голографических экспериментов. Свойства восстановленных волн Фурье–голограммы.
9. Применения голографии. Голографическая интерферометрия. Распознавание образов. Голографическая память.
10. Оптико-электронные устройства детектирования малых колебаний и перемещений на основе дифракционных схем, содержащих дифракционные решётки.
11. Датчики физических величин, использующие оптические волокна и плоские оптические волноводы.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Мультимедийная аудитория или учебная аудитория с возможностью использования проектора и компьютерной техники для занятий по представлению презентационных материалов обучающимися. Компьютерные (дисплейные) классы с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета для проведения обучающимися самостоятельной работы и проведения компьютерного тестирования обучающихся (при необходимости).

9. Информационное обеспечение дисциплины:

а) программное обеспечение:

- ОС Windows, MS Office (программа корпоративного лицензирования (Microsoft Subscription) Enrollment for Education Solutions), браузер Firefox (лицензия MPL-2.0) или браузер Chrome (лицензия Google Chrome Terms of Service); Adobe Reader (Adobe Software License Agreement).
- ОС Linux, офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0), ПО для просмотра pdf (например, evince (лицензия GPL-2+ CC-BY-SA-3.0)).

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Электронная библиотека РГБ <http://www.rsl.ru/>
- Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>
- Springer/Kluwer <http://www.springerlink.com>. Журналы и книги издательства Springer/Kluwer охватывают различные области знания и разбиты на предметные категории.
- Taylor & Francis <http://www.informaworld.com>. Коллекция журналов насчитывает более 1000 наименований по всем областям знаний.
- Электронная библиотека <http://www.rsl.ru/>

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

Литература

а) основная литература:

1. Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учебное пособие / — 5-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2013. — 448 с. ISBN 978-5-406-00746-4.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. В 10 т. М.: Наука. Т. 3: Квантовая механика
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. В 10 т. М.: Наука. Т. 5: Статистическая физика
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. В 10 т. М.: Наука. Т.7: Электродинамика сплошных сред
5. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. В 10 т. М.: Наука. Т. 10: Физическая кинетика.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организационно-методическое построение курса.

Курс состоит из лекций, практических занятий (семинаров), предусмотрено проведение консультаций. Лекции проводятся в интерактивном режиме – слушатели вовлекаются в дискуссию методом постановки вопросов по представленному материалу, а также по материалу, отвечающему базовому уровню подготовки. Вопросы формулируются в форме, провоцирующей активную реакцию слушателей.

Формат семинара – разбор материала, данного слушателям для самостоятельной проработки с целью лучшего усвоения и закрепления полученных знаний, а также для получения опыта их практического использования. Материал имеет форму практических задач, решение которых требует как аналитических, выкладок так иногда и ограниченного компьютерного моделирования. Семинар проходит в дискуссионной форме и носит характер мастер-класса.

Промежуточная аттестация в течение семестра проводится в виде теста по пройденному материалу. В конце семестра – экзамен в письменной форме. Экзаменационная задача содержит только задачи, решение которых требует активного использования полученных в течение семестра знаний. После собеседования выставляется итоговая оценка.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Когерентная оптика и оптоэлектроника» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Руководитель направления 03.06.01 «Физика и астрономия»

Директор института физических исследований и технологий,

д.ф.-м.н., профессор



О.Т. Лоза