

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им.
Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ
протокол от
«14» декабря 2021 г. № 4

Рабочая программа дисциплины

Нелинейные волны в оптике
(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования
Бакалавриат
(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность
03.03.03 Радиофизика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы
Фундаментальная радиофизика
(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)
Бакалавр
(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения
Очная
(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

20__

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к вариативной части ОПОП, являясь дисциплиной по выбору студента, и преподается в 8 семестре.

Цель освоения дисциплины состоит в формировании у студента представлений о нелинейных явлениях в оптике, о взаимосвязи общей теории нелинейных волн с электромагнитными волнами в нелинейных оптических средах, а также выработке умения построения простых физических моделей, применительно к конкретным оптическим задачам.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-1 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	З1 (ПК-1) Знать методы решения стандартных задач нелинейной оптики на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности У1 (ПК-1) Уметь решать стандартные задачи нелинейной оптики на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности и использовать их в профессиональной деятельности В1 (ПК-1) Владеть опытом решения стандартных задач нелинейной оптики на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-2 Способность использовать основные методы радиофизических измерений	З1 (ПК-2) Знать основные методы радиофизических измерений в нелинейной оптике У1 (ПК-2) Уметь использовать основные методы радиофизических измерений в нелинейной оптике В1 (ПК-2) Владеть опытом использования основных методов радиофизических измерений в нелинейной оптике

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых 23 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (22 часа – занятия семинарского типа, 1 час – контрольные самостоятельные работы), 49 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Нелинейные волны в оптике	71		22		22	49
В т. ч. текущий контроль	1		1			
Промежуточная аттестация – зачет						

4. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии: проблемный метод изложения материала, диалогичная форма проведения занятий.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды:

- разбор материала семинарских занятий,
- изучение дополнительных разделов дисциплины с использованием учебной литературы.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования приведено в приложении 1.

6.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде зачета, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала;
- способность студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Зачет проводится в устной форме и заключается в ответе студентом на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой), решении задачи (с предварительной подготовкой) и последующем собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ.

Зачтено	Удовлетворительное знание содержания курса: В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами или хотя бы минимальный уровень теоретических знаний. Студент делает ошибки при ответе, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.
Не зачтено	Неудовлетворительное знание содержания курса: Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора.

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используется индивидуальное собеседование (ПК-1, ПК - 2).

Для оценивания результатов обучения в виде умений используются: практические контрольные задания и разноуровневые задачи и задания (ПК-1, ПК - 2).

Для оценивания результатов обучения в виде владений используются: комплексные практические задания (ПК-1, ПК - 2).

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Механизмы оптических нелинейностей
2. Действующее и макроскопическое поле
3. Нелинейная диэлектрическая проницаемость
4. Самофокусировка волнового пучка
5. Модуляционная неустойчивость
6. Распространение ультракоротких оптических импульсов
7. Оптический солитон
8. Фазовая самомодуляция и генерация суперконтинуума
9. Предельно короткие оптические импульсы
10. Волновой солитон
11. Процессы ионизации в сильных лазерных полях
12. Ионизационная динамика лазерных импульсов
13. Генерация аттосекундных импульсов
14. Релятивистская нелинейная оптика
15. Динамика электрона в ультрарелятивистском поле
16. Нелинейная электродинамика «холодной» плазмы

17. Релятивистская самоиндуцируемая прозрачность

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Литература:

1. Розанов Н.Н. Диссипативные оптические солитоны, М. 2011.
2. Власов С.Н., Таланов В.И., Самофокусировка волн, Н. Новгород 1997.
3. Ахманов С. А., Выслоух, В. А. Чиркин А. С., Оптика фемтосекундных лазерных импульсов, М. 1988.
4. Агравал Г.П., Кившарь Ю.С., Оптические солитоны. От световодов к фотонным кристаллам, М. 2005.
5. Анкевич А., Ахмедиев Н.Н., Солитоны. Нелинейные импульсы и пучки, М. 2003.
6. Литвак А.Г., Динамические нелинейные электромагнитные явления в плазме, в кн. Вопросы теории плазмы, вып. 10, 1980.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения дисциплине имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению 03.03.03 Радиофизика.

Автор _____ Ким А.В.

Рецензент _____ Бодров С.Б.

Заведующий кафедрой _____ Бакунов М.И.

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета от «9» декабря 2021 года, протокол № 07/21