

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

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 15 от 24.12.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Спецпрактикум по компьютерным технологиям в физике плазмы и
оптике

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность образовательной программы
Информационные системы и технологии

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2026 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 Спецпрактикум по компьютерным технологиям в физике плазмы и оптике относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-5: Способен использовать современные инструментальные и вычислительные средства информационных технологий	ПК-5.1: Знает базовое оборудование и принципы его работы в информационных системах различных частотных диапазонов ПК-5.2: Знает основные принципы автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации ПК-5.3: Умеет измерять основные физические величины, указывая погрешности измерений ПК-5.4: Умеет обрабатывать полученные в ходе эксперимента данные с использованием современных информационных технологий; проводить численные расчеты физических величин при обработке экспериментальных результатов ПК-5.5: Имеет практические навыки работы с измерительными приборами - осциллографическими, оптическими, спектральными, устройствами ввода/вывода данных	ПК-5.1: Знает и дает словесное и схематичное описание основных физических экспериментов ПК-5.2: Знает теоретические основы физики плазмы и оптики ПК-5.3: Умеет оценивать порядки физических величин при их расчетах; владеет методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин ПК-5.4: Уметь выявлять существенные признаки, устанавливать характерные закономерности при экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов ПК-5.5: Владеет основными методами экспериментальных физических исследований: осциллографическим, методом физического моделирования, оптическим, сравнения,	Допуск к лабораторной работе	Зачёт: Отчет по лабораторным работам Зачёт с оценкой: Отчет по лабораторным работам

	ПК-5.6: Имеет практические навыки эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования ПК-5.7: Имеет практические навыки работы с вычислительной техникой на уровне применения в экспериментальных исследованиях	спектрального анализа ПК-5.6: Владеет навыками выполнения всех этапов экспериментальной работы ПК-5.7: Владеет компьютером на уровне опытного пользователя для интерпретации результатов выполненного эксперимента		
--	--	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	7
Часов по учебному плану	252
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	0
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	92
- КСР	3
самостоятельная работа	157
Промежуточная аттестация	0 Зачёт, Зачёт с оценкой

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	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 (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Лабораторная работа 1	107		32	32	75
Лабораторная работа 2 (задания первого уровня)	35		16	16	19

Лабораторная работа 2 (задания второго уровня)	107		44	44	63
Аттестация	0				
КСР	3			3	
Итого	252	0	92	95	157

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Лабораторная работа № 1 «Возбуждение открытого резонатора волновым пучком»
2. Лабораторная работа № 2 «Дифракция волн на гофрированной границе раздела сред»

Этапы выполнения лабораторных работ:

Этап 1

- теоретическая подготовка, которая состоит в изучении методических материалов к лабораторной работе и приведенной в них дополнительной литературы;
- практическая подготовка, состоящая в решении разнообразных расчетных задач по тематике лабораторной работы.

Форма аттестации по этапу: Допуск обучающегося к выполнению лабораторной работы.

Этап 2

- проведение исследования, наблюдения, эксперимента.

Форма аттестации по этапу: Проверка протокола выполнения лабораторной работы.

Этап 3

- обработка и анализ результатов исследования;
- формулирование выводов по результатам исследования;
- оформление отчета о лабораторной работе.

Форма аттестации по этапу: Отчет по лабораторной работе.

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 92 ч.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

По лабораторной работе №1: Власов С.Н., Копосова Е.В., Таланов В.И. Возбуждение открытого резонатора волновым пучком. Н. Новгород: ННГУ, 2000. – 24 с.

По лабораторной работе №2: Власов С.Н., Копосова Е.В., Малеханов А.И. Дифракция волн на гофрированной границе раздела сред. Н. Новгород: ННГУ, 2015. – 27 с.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Допуск к лабораторной работе) для оценки сформированности компетенции ПК-5:

1. По лабораторной работе № 1 («Возбуждение открытого резонатора волновым пучком»):
 1. Каковы основные причины, по которым в оптическом и субмиллиметровом диапазонах в качестве резонаторов используются открытые системы?
 2. Что такое метод резонатора? Что такое коэффициент затухания, логарифмический декремент? (Элементарная теория)
 3. Что такое собственная частота, добротность и полоса моды резонатора?
2. По лабораторной работе № 2 («Дифракция волн на гофрированной границе раздела сред»)
 1. Ознакомиться с описанием работы и возможностями программы. Уяснить назначение основных пунктов меню и панели параметров.
 2. Провести пробные запуски программы.

Критерии оценивания (оценочное средство - Допуск к лабораторной работе)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Минимально допустимый уровень знаний и выше. Допущенные ошибки не являлись грубыми. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи, возможны негрубые ошибки. Выполнены все задания. Имеется минимальный и выше набор навыков для решения стандартных задач, допускаются некоторые недочеты.
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				

<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-5

- По лабораторной работе № 1 («Возбуждение открытого резонатора волновым пучком»):
 - Найти структуру $TE_{m,n,q}$ в резонаторе с круглыми зеркалами.
 - Какие методы измерения добротности резонатора вы знаете? Какой метод применяется в данной работе?
 - Что такое продольные и поперечные моды открытого резонатора?
- По лабораторной работе № 2 («Дифракция волн на гофрированной границе раздела сред»):
 - Формирование картины пространственных и поверхностных волн при дифракции волны на гофрированной границе. Основные физические эффекты.
 - Характерные режимы дифракции на металлической гофрированной поверхности. Одноволновый и двухволновый режимы, их области существования (условия реализации и физическая интерпретация).

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Минимально допустимый уровень знаний и выше. Допущенные ошибки не являлись грубыми. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи, возможны негрубые ошибки. Выполнены все задания. Имеется минимальный и выше набор навыков для решения стандартных задач, допускаются некоторые недочеты.
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-5

- По лабораторной работе № 2 («Дифракция волн на гофрированной границе раздела сред»):
 - Характерные режимы дифракции на границе раздела диэлектриков, их области существования.

2. Автоколлимационный режим дифракции, условия его реализации в случае металлической границы и границы диэлектриков.

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Продемонстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Теория волн : [учеб. пособие для физ. специальностей вузов]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1990. - 432 с. : граф. - ISBN 5-02-014050-3 (в пер.) : 3.10., 4 экз.
2. Борн Макс. Основы оптики / пер с англ. С. Н. Бреуса [и др.] ; под ред. Г. П. Мотулевич. - 2-е изд., испр. - М. : Наука, 1973. - 719 с. : ил. - 5.10., 1 экз.
3. Маркузе Д. Оптические волноводы : пер. с англ. / под ред. [и с предисл.] В. В. Шевченко. - М. : Мир, 1974. - 576 с. : черт. - 3.03., 3 экз.
4. Джеррард А. Введение в матричную оптику / пер. с англ. А. И. Божкова и Д. В. Власова ; под ред. [и с предисл.] В. В. Коробкина. - М. : Мир, 1978. - 341 с. : ил. - 2.10., 2 экз.
5. Кравцов Юрий Александрович. Геометрическая оптика неоднородных сред. - М. : Наука, 1980. - 304 с. : ил. - 3.30., 2 экз.
6. Ваганов Роальд Борисович. Основы теории дифракции / АН СССР, Моск. физ. -техн. ин-т. - М. : Наука, 1982. - 272 с. : ил. - (Современные физико-технические проблемы). - 2.50., 20 экз.
7. Резонансное рассеяние волн. Т. 1 / АН УССР, Ин-т радиофизики и электроники. - Киев : Наукова думка, 1986. - 232 с. - 3.40., 1 экз.

Дополнительная литература:

1. Власов Сергей Николаевич. Самофокусировка волн / РАН, Ин-т приклад. физики. - Н. Новгород : Изд-во Ин-та приклад. физики РАН, 1997. - 220 с. - ISBN 5-201-09307-8 : 22.00., 3 экз.
2. Вайнштейн Лев Альбертович. Электромагнитные волны. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1988. - 440 с. : ил. - ISBN 5-256-00064-0 (в пер.) : 2.90., 225 экз.
3. Ананьев Юрий Алексеевич. Оптические резонаторы и проблема расходимости лазерного излучения. - М. : Наука, 1979. - 328 с. : ил. - 2.60., 1 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Не предусмотрено.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор(ы): Мартынова Ольга Владимировна, кандидат физико-математических наук
Малеханов Александр Игоревич, кандидат физико-математических наук.

Рецензент(ы): Гавриленко Владимир Георгиевич, доктор физико-математических наук.

Заведующий кафедрой: Кудрин Александр Владимирович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 06.11.2025, протокол № 04/25.