

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Физический факультет

Утверждено

решением Ученого совета ННГУ
протокол от «31» мая 2023 г. № 6

Рабочая программа дисциплины

**Физический практикум
(колебания и волны, оптика)**

Уровень высшего образования
бакалавриат

Направление подготовки / специальность
09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность образовательной программы
**Информационные системы и технологии в физических
исследованиях**

Форма обучения
очная

Год начала подготовки

2022 год

Нижний Новгород

2023 год

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Физический практикум (колебания и волны, оптика)» (Б1.В.02.04) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана основной образовательной программы.

Дисциплина преподается в 4 семестре.

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**	
ПК-13. Способен участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований, в обработке и анализе результатов	ПК-13.1. Знать основные принципы планирования, постановки и проведения экспериментальных исследований.	<i>Знать:</i> методы исследования, применяемые при решении научно-исследовательской задачи; методы научного анализа и обобщения фактического материала, используемого в процессе исследования;	Устный опрос
	ПК-13.2. Уметь осуществлять постановку и проведение компьютерного и натурального эксперимента.	<i>Уметь:</i> применять теоретические знания для решения практических задач; использовать опыт обработки, анализа и систематизации научных и инженерных расчетов, экспериментальных исследований, оценки их практической значимости и возможной области применения;	Отчет по лабораторной работе
	ПК-13.3. Владение опытом постановки и проведения экспериментов по разработанной методике.	<i>Владеть:</i> навыками организации и проведения самостоятельных теоретических и (или) экспериментальных исследований, оптимизации решений	Отчет по лабораторной работе
ПК-14. Способен обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и	ПК-14.1. Знать основные методы обработки и сравнения результатов экспериментальных данных и полученных	<i>Знать:</i> основные физические явления и законы классической и современной физики;	Устный опрос

полученных решений в области применения информационных технологий в физических исследованиях и смежных областях	решений.		
	ПК-14.2. Уметь обосновывать правильность выбранной модели.	Уметь применять полученные знания по физике при изучении и проведении работ для обоснования правильности выбранной модели	Отчет по лабораторной работе
	ПК-14.3. Владеть опытом выбора и обоснования правильности выбранной модели, сопоставления результатов экспериментальных данных и полученных решений.	Владеть методами выбора и обоснования правильности выбранной модели, сопоставления результатов экспериментальных данных и полученных решений	Отчет по лабораторной работе

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

Очная форма обучения	
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	37
- занятия лекционного типа, ч	
- практические занятия, ч	
- лабораторных, ч	36
самостоятельная работа, ч	35
Промежуточная аттестация	зачет

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				
		из них				
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Занятия лабораторного типа	Всего	
3 семестр очная						

«Электричество и магнетизм»	71			36	36	35
Промежуточная аттестация - зачет						
<u>Итого</u>	Error! Reference not found.	Error! Reference not found.	Error! Reference not found.	Error! Reference not found.	Error! Reference not found.	Error! Reference not found.

Раздел «Колебания и волны. Оптика» (Список лабораторных работ)

1. Приборы для изучения переменных электрических процессов
2. Фурье-анализ периодических сигналов
3. Электромагнитные колебания в двухпроводной линии Лехера
4. Колебания в линейных системах с двумя степенями свободы
5. Определение импеданса в цепях с конденсатором и омическим сопротивлением
6. Дифференцирующие и интегрирующие цепочки: практикум
7. Изучение интерференции света в схеме с бипризмой Френеля
8. Собственные колебания в контуре
9. Сложение ультразвуковых колебаний
10. Дифракция Фраунгофера от простейших преград
11. Дифракция Френеля от простейших преград
12. Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках лабораторного типа, групповых или индивидуальных консультаций

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме -зачет.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности 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, без ошибок.	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 владения материалом. 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 оценки при промежуточной аттестации

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «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»
незачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1 Контрольные вопросы

№	Вопросы	Код формируемой компетенции
1	Что такое действующее (эффективное) значение электрического напряжения?	ПК 13
2	Чему равны импедансы идеальной емкости C , индуктивности L , резистора R ?	ПК 13
3	В каких пределах лежит сдвиг фаз между током и напряжением в рассмотренных цепях	ПК 13
4	Дайте определение времени когерентности двух складываемых колебаний	ПК 13
5	Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля	ПК 13
6	Почему уширение щели приводит к исчезновению интерференционной картины, а удлинение щели не приводит? Как	ПК 13

	влияет на картину удлинение щели	
--	----------------------------------	--

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК 14

1. Какому условию должен удовлетворять измерительный прибор, включенный на выход интегрирующего или дифференцирующего четырёхполюсника?
2. Какое число максимумов интерференции получится от двух точечных источников ()? Какова будет форма максимумов на плоском безграничном экране, расположенном: а) Перпендикулярно к прямой, проходящей через источники. По одну сторону от обоих источников; б) Параллельно прямой, проходящей через источники?
3. Зная декремент затухания и "период" колебаний, рассчитать частоту, круговую частоту, добротность Q , коэффициент затухания. Используя известную емкость конденсатора, вычислить индуктивность контура L , эквивалентное сопротивление потерь контура R , характеристическое и критическое сопротивление контура и .
4. Изобразите графически процесс установления колебаний в контуре при $\omega \neq \omega_0$.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Ландсберг Г. С. - Оптика: [для физ. специальностей вузов]. - М.: Наука, 1976. - 926 с.
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=81332&DB=1>
2. Матвеев А.Н. Оптика. М.: Высшая школа, 1985.
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=342145&DB=1> (50 экз)
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.4. Оптика. М.: Наука, 1980.
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=66967&DB=1> (58 экз)
4. Физический практикум. Электричество и оптика. Под ред. Ивероновой В.И. М.: Наука, 1968.
<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Iveronova1968ru.djvu>

б) дополнительная литература:

1. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. М. Наука, 1973.
<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/BornVolf1973ru.djvu>
2. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. М.: Мир, 1965-1967. Том 3. Излучение. Волны. Кванты .
3. Излучение. Волны. Кванты .
http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/FejnmanLejtonSends_t3_1965ru.djvu

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы: <http://phys.unn.ru/library.asp?contenttype=Library>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории 542 для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и 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 ВО ННГУ с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Автор д.п.н. Гребенев И.В.

Заведующий кафедрой ИТФИ
д.т.н., профессор

Фидельман В.Р.

Рецензент

д.ф.-м.н., профессор, зав. каф.
статистической радиофизики и
мобильных систем связи РФФ

Мальцев А.А.

Программа одобрена на заседании методической комиссии физического факультета ННГУ.

Председатель УМК физ.ф-та _____ Перов А.А.