

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

**Рабочая программа дисциплины**

**Общий физический практикум**

(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)

Форма обучения

**Очная**

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023 год

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина <i>Б1.О.10, Общий физический практикум</i> относится к обязательной части ООП направления подготовки <b>03.03.03 Радиофизика</b> с профилем «Фундаментальная радиофизика». Дисциплина обязательна для освоения в 1, 2, 3, 4 и 5 семестрах.

## 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**	
ОПК-2. Способен проводить экспериментальные и теоретические научные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	ОПК-2.1 Использует методы радиофизических измерений и методы обработки результатов	Знать основные методы радиофизических измерений	Лабораторная работа
	ОПК-2.2 Формулирует задачи экспериментального и теоретического исследования в области радиофизики, использовать радиофизическое измерительное оборудование и применять теоретические методы	Уметь использовать основные методы радиофизических измерений	Лабораторная работа

	ОПК-2.3 Применяет практические навыки радиофизических исследований и представления результатов	Владеть опытом использования основных методов радиофизических измерений	Лабораторная работа
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Применяет возможности компьютеров для решения научных задач в области физики и радиофизики, а также новейшие отечественные и зарубежные информационные технологии, программные и сетевые продукты.	Знать методы решения стандартных задач профессиональной деятельности, связанной с проведением экспериментов и обработкой результатов измерений, на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Лабораторная работа
	ОПК-3.2. Использует компьютерные программы и системы, а также компьютерное оборудование для решения задач в области физики и радиофизики.	Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанной с проведением экспериментов и обработкой результатов измерений, на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Лабораторная работа

	ОПК-3.3. Применяет языки программирования и библиотеки программ для решения задач профессиональной деятельности в области физики и радиофизики.	Владеть опытом решения стандартных задач профессиональной деятельности, связанной с проведением экспериментов и обработкой результатов измерений, на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	Лабораторная работа
ПК-3. Способен оформлять результаты научных исследований и разработок	ПК-3.1. Оформляет результаты научных исследований и разработок.	Знать основные принципы оформления результатов научных исследований и разработок.	Лабораторная работа
	ПК-3.2. Представляет результаты научных исследований и разработок академическому и бизнес-сообществу.	Владеть опытом оформления результатов научных исследований и разработок.	Лабораторная работа

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная форма обучения</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>13 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>468</b>
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	<b>288</b>
- занятия лекционного типа	
- занятия семинарского типа	<b>288</b>
( практические занятия / лабораторные работы)	
<b>самостоятельная работа</b>	<b>175</b>
<b>КСР</b>	<b>5</b>

<b>Промежуточная аттестация – экзамен/зачет</b>	
---	--

### 3.2. Содержание дисциплины

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	
1. «Механика»	71			64	64	7
2. «Молекулярная физика»	107			64	64	43
3. «Электричество и магнетизм»	107			64	64	43
4. «Колебания и волны, оптика»	107			64	64	43
5. «Атомная и ядерная физика»	71			32	32	39
В т. ч. текущий контроль	5					
<b>Промежуточная аттестация – зачет</b>						
<b>Итого</b>	468			288	288	175

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: в первом семестре, очная форма обучения – 64 ч., во втором семестре, очная форма обучения – 64 ч., в третьем семестре, очная форма обучения – 64 ч., в четвертом семестре, очная форма обучения – 64 ч., в пятом семестре, очная форма обучения – 32 ч.,

Практические занятия (семинарские 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.

В процессе изучения дисциплины используются информационно-коммуникативные образовательные технологии и технологии личностно-ориентированного взаимодействия.

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды:

- разбор материала по учебно-методическим пособиям,
- изучение дополнительных разделов дисциплины с использованием учебной литературы,
- оформление отчетов по результатам исследований.

Текущий контроль усвоения материала проводится путем индивидуального

собеседования с преподавателем.

## 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. Невозможно 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. Невозможно оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможно 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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым недочетом	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
---------------	---	--	---	---	---	---	---

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	<b>превосходно</b>	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
<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>	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»
	<b>очень хорошо</b>	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»
	<b>хорошо</b>	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»
	<b>удовлетворительно</b>	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»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	<b>плохо</b>	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** для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины содержатся в учебно-методических пособиях по лабораторным работам

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы
<b>1.</b>	1	Определение ускорения свободного падения.

2.	1	Изучение законов колебательного движения.
3.	1	Осциллограф.
4.	1	Изучение законов движения при помощи машины Атвуда.
5.	1	Определение коэффициента внутреннего трения (вязкости) жидкости.
6.	1	Определение отношения заряда электрона к его массе.
7.	1	Маятник Обербека.
8.	1	Определение момента инерции махового колеса.
9.	1	Гироскоп.
10.	1	Физический маятник.
11.	1	Эллипсоид инерции.
12.	2	Определение показателя адиабаты для воздуха.
13.	2	Некоторые законы случайных событий.
14.	2	Определение вязкости воздуха.
15.	2	Определение коэффициента теплопроводности воздуха.
16.	3	Измерение ЭДС компенсационным методом.
17.	3	Эффект Холла и электропроводность в полупроводниках.
18.	3	Определение емкости конденсатора.
19.	3	Исследование электронной лампы.
20.	3	Исследование электрического разряда в неоновой лампе.
21.	3	Измерение импедансов двухполюсников и коэффициентов передачи четырехполюсников.
22.	3	Дифференцирующие и интегрирующие четырехполюсники.
23.	4	Собственные колебания в контуре.
24.	4	Вынужденные колебания в контуре.
25.	4	Исследование процессов в колебательном контуре.
26.	4	Гармонический анализ периодических сигналов.
27.	4	Прохождение периодических сигналов через четырехполюсники.
28.	4	Параметрический резонанс.
29.	4	Продольные ультразвуковые волны в проволоке.
30.	4	Изучение интерференции в схеме с бипризмой Френеля.
31.	4	Кольца Ньютона.
32.	4	Дифракция Фраунгофера.
33.	4	Дифракция Френеля.
34.	4	Дифракция света на простейших структурах.
35.	4	Изучение явления двойного лучепреломления и поляризационных эффектов на приборе Норренберга.
36.	5	Эффект Зеемана.
37.	5	Определение постоянной Планка по фотоэффекту.
38.	5	Опыт Франка-Герца.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики, т.1. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - <http://znanium.com/go.php?id=470189>
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики, т.2. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - <http://znanium.com/go.php?id=470190>



3. Сивухин Д.В. Общий курс физики, т.3. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - <http://znanium.com/go.php?id=549781>
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики, т.4. М.: ФИЗМАТЛИТ, 1980. – 267 экз.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики, т. 5. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922106450.html>
6. Савельев И.В. Курс общей физики, т. 1. СПб.: Лань, 2022. - <https://e.lanbook.com/book/187811>
7. Савельев И.В. Курс общей физики, т. 2. СПб.: Лань, 2022. <https://e.lanbook.com/book/184164>
8. Иродов И. Е. - Задачи по общей физике: учеб. пособие. – М.: Лаборатория знаний, 2021. - 416 с. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785932085134.html>
9. б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:  
<http://www.rf.unn.ru/generalphysics/ru/education>

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения для проведения лабораторных работ

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 ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 7 августа 2020 г. N 912.

Автор (ы) д.ф.-м.н. профессор Бакунов М.И.

Рецензент (ы) д.ф.-м.н. профессор Гавриленко В.Г.

Заведующий кафедрой д.ф.-м.н. профессор Бакунов М.И.

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического

факультета/института от «25» мая 2023 года, протокол № 04/23.