

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 от
«31» мая 2023 г. № 6

Рабочая программа дисциплины

Учебно-научный эксперимент

Уровень высшего образования
бакалавриат

Направление подготовки
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность программы
Информационные системы и технологии

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Нижний Новгород
2023

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части основной образовательной программы и преподается в 1 – 4 семестрах.

Целью курса является экспериментальная и методическая поддержка курсов «Физика» и «Физика электромагнитных и оптических явлений», изучаемых студентами в 1-4 семестрах, формирование у студентов культуры физического эксперимента, навыков применения математического аппарата для решения научных задач, направленных на исследование физических объектов, построения математических моделей, описывающих физические явления, приобретения навыков научного эксперимента, работы с измерительными приборами и обработки экспериментальных данных.

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

Формируемые компетенции (Код компетенции, этап формирования)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-6. Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции Этап формирования базовый	31 (ПК-6) Знать основные физические законы, их математическое выражение и границы применимости; физические модели, отражающие свойства реального мира. 32 (ПК-6) Знать основные методы решения физических задач и проведения физического эксперимента. У1 (ПК-6) Уметь решать основные типы физических задач, проводить измерения и обрабатывать результаты при проведении физического эксперимента. У2 (ПК-6) Уметь практически применять теоретические знания и методы экспериментального исследования. В1 (ПК-6) Владеть навыками применения математического аппарата для решения физических задач и использования измерительной аппаратуры при проведении экспериментов.

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, всего 288 часов, из которых 132 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (128 часов занятия лабораторного типа в том числе 4 часа - мероприятия текущего контроля успеваемости,), 156 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия типа лекционного	Занятия типа семинарского	Занятия типа лабораторного	Всего	
1. Механика материальной точки.	71			32	32	39
2. Механика твердого тела. Молекулярная физика и термодинамика.	71			32	32	39
3. Электричество и магнетизм.	71			32	32	39
4. Колебания и волны. Оптика.	71			32	32	39
В т.ч. текущий контроль	4			4	4	
Промежуточная аттестация – 1,2,3 семестры зачет ; 4 семестр – зачет с оценкой						

4. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии: практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков. Лабораторные занятия обеспечивают как углубление теоретических знаний курса физики, так и развитие навыков работы с измерительной аппаратурой и обработки результатов эксперимента.

Список учебно-научных экспериментов на выбор обучающегося

№ п/п	Наименование лабораторной работы
1	Твердотельные лазеры с диодной накачкой и нелинейно-оптическими преобразованиями
2	Прецизионные оптические интерферометрические измерения
3	Динамика лазеров: релаксационные колебания в твердотельном лазере

4	Измерение тензора упругости материалов методами акустической спектроскопии
5	Самодетектирование высокочастотных акустических импульсов в речном песке
6	Нелинейная акустика сред с пузырьками
7	Генерация поверхностных волн ветром ураганной силы
8	Экспериментальное исследование динамики солитонов внутренних волн в стратифицированной жидкости
9	Измерение параметров волнения в кольцевом ветровом лотке
10	Динамика структур при параметрическом возбуждении капиллярной ряби
11	Моделирование динамики нейронов и нейронных сетей
12	Моделирование сложных систем и распознавание образов
13	Исследование механических параметров биотканей
14	Акустотермометрия биологических сред
15	Диагностика сред методом оптической когерентной томографии
16	Микроволновая газовая спектроскопия
17	Релятивистская СВЧ электроника
18	Диагностика параметров магнитоактивной плазмы по резонансным конусам
19	Метод зонда с СВЧ-резонатором для измерения концентрации плазмы
20	Исследование диэлектриков с помощью квазиоптических резонаторов Фабри-Перро
21	Пробой газа мощным излучением терагерцового диапазона
22	Исследование земных покровов методом дистанционной радиометрии

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды:

- разбор материала практикума по методическим разработкам,
- изучение соответствующих разделов курса физики с использованием учебной литературы,
- подготовку отчета по выполнению практикума.

Текущий контроль усвоения материала проводится путем проведения собеседования при проверке отчета по выполнению практикума.

Примеры контрольных заданий:

3-1. Измерить момент инерции колеса методом вращения, используя два груза разной массы.

3-2. Определить отношение теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме, используя экспериментальную установку ФПТ1-6.

В-1. Колесо с привернутым грузом-цилиндром удерживают в положении, при котором груз находится строго над осью. После освобождения колесо, двигаясь под действием силы тяжести, проходит положение устойчивого равновесия с угловой скоростью ω . Каким будет период колебаний этого колеса с грузом, если его отклонить от положения равновесия на небольшой угол?

В-2. Изобразите равновесные состояния, при которых производились отсчеты при измерении отношения C_p/C_v воздуха, и процессы перехода между ними в плоскостях (p, V) , (p, T) , (V, T) . Отметьте на этих диаграммах значения атмосферного давления и комнатной температуры.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

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.

ПК-6 Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	Не зачтено		Зачтено				
Знать: 1. основные физические законы, их математическое выражение и границы применимости; физические модели, отражающие свойства реального мира. 2. основные методы решения физических задач и проведения физического эксперимента.	Отсутствие необходимых знаний	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала с рядом негрубых ошибок	Знание основного материала с рядом заметных погрешностей	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок и погрешностей	Знание основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей
Уметь: 1. решать основные типы физических задач, проводить измерения и обрабатывать результаты при проведении физического эксперимента. 2. практически применять теоретические знания и методы экспериментально о исследования.	Полное отсутствие требуемых умений	Грубые ошибки при попытках применить умения	Негрубые ошибки при попытках применить умения	Заметные погрешности при попытках применить умения	Незначительные погрешности и при попытках применить умения	Применение умений без погрешностей	Применение умений без погрешностей и их развитие за рамки программы курса
Владеть навыками применения математического аппарата для решения физических задач и использования измерительной аппаратуры при проведении экспериментов.	Полное отсутствие необходимых навыков	Фрагментарное владение навыками	Наличие минимальных навыков	Владение навыками с заметными погрешностями	Владение навыками с незначительными погрешностями	Владение навыками без погрешностей	Владение навыками без погрешностей, а также развитие навыков за рамки программы курса
Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий	0 – 20%	21 – 50%	51 – 70%	71-80%	81 – 90%	91 – 99%	100%

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 проведения физического эксперимента и обработке результатов физического эксперимента.

Зачет проводится в устной форме и заключается в сдаче студентом отчетов по лабораторным работам и последующем собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ.

Оценка «не зачтено» ставится при отсутствии необходимых знаний, умений и навыков либо при наличии грубых ошибок при ответе на вопросы, демонстрации умений и навыков. Оценка «зачтено» ставится в остальных случаях.

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

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются: индивидуальное собеседование (ПК-6), отчеты по лабораторным работам (ПК-6) и разноуровневые задачи и задания (ПК-6).

Для оценивания результатов обучения в виде умений используются: индивидуальное собеседование (ПК-6) и разноуровневые задачи и задания (ПК-6).

Для оценивания результатов обучения в виде владений используются: индивидуальное собеседование (ПК-6) и разноуровневые задачи и задания (ПК-6).

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

Вопросы для контроля степени усвоения материала содержатся в методических разработках по лабораторным работам.

Для оценки сформированности компетенций используются контрольные задания, примеры которых приведены в пункте 5.

Полный комплект оценочных средств представлен в ФОНДЕ оценочных средств по дисциплине «Учебно-научный эксперимент»

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики, т.1-4, ФИЗМАТЛИТ/МФТИ, 2005.
2. Иродов И.Е. Основные законы механики. - М.: Высшая школа, 1997.
3. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. – Бином, 2006.
4. Иродов И.Е. Основные законы электромагнетизма. - М.-Санкт-Петербург: Наука-Физматлит, 2000.
5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. - М., Наука, 1988.
6. Сборник задач по общему курсу физики. Механика. Под ред. И.А.Яковлева. М.: Наука, 1977.
7. Сборник задач по общему курсу физики. Молекулярная физика и термодинамика. Под ред. Д.В. Сивухина. М.: Наука, 1977.
8. Сборник задач по общему курсу физики. Электричество и магнетизм. Под ред. Д.В. Сивухина. М.: Наука, 1977.
9. Сборник задач по общему курсу физики. Оптика. Под ред. Д.В. Сивухина. М.: Наука, 1977.

б) дополнительная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики, т.1-3. - М.: Наука, 1989.
2. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. М.: Высшая школа, 1976.
3. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. М.: Высшая школа, 1981.
4. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. М.: Высшая школа, 1983.
5. Матвеев А.Н. Оптика. М.: Высшая школа, 1985.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<http://cyberleninka.ru>

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и лабораторным оборудованием по всем разделам курса физики.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор _____ Жуков С.Н.

Рецензент _____ Демин И.Ю.

Заведующий кафедрой _____ Бакунов М.И.

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета от 25 мая 2023, протокол № 04/23.