

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
«30» ноября 2022 г. № 13

**Рабочая программа дисциплины
Школьный физический эксперимент**

Уровень высшего образования
Магистратура

Направление подготовки / специальность
03.04.02 Физика

Направленность образовательной программы
"Методика преподавания физики"

Квалификация (степень)
магистр

Форма обучения
очная

Нижний Новгород
2022 г.

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.02 «Школьный физический эксперимент» относится к части ООП направления подготовки 03.04.02 Физика, Профиль подготовки "Методика преподавания физики", формируемой участниками образовательных отношений.

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**	
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – роль проектной деятельности в современной образовательной парадигме – основные требования к процедуре и результатам ученических проектных работ по физике <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать темы проектных работ учащихся в соответствии с содержанием обучения и возрастными особенностями – подбирать учебное оборудование и дополнительные материалы для выполнения учебных проектов – организовывать самостоятельную работу учащихся в ходе выполнения проектных работ <p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – учебным школьным оборудованием для создания экспериментальной базы учебных проектов – техникой оценки учебных достижений учащихся в ходе выполнения проектных работ 	Комплект практических заданий
ПК-1	ПК-1	знать	

Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	<ul style="list-style-type: none"> – состав современного учебного оборудования кабинета физики, в том числе цифровых лабораторий – передовой опыт организации ученических исследований в России и за рубежом уметь <ul style="list-style-type: none"> – использовать (уметь настраивать) современные варианты школьного оборудование, в том числе цифровые лаборатории владеть <ul style="list-style-type: none"> – техникой работы на современном учебном оборудовании – методикой организации самостоятельных учебных исследований на цифровой базе 	
ПК-6 способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденным и учебно-методическими пособиями	ПК-6 способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями	<p>знать – последовательность деятельности учителя при организации и постановке школьного физического эксперимента; – устройство и принцип действия оборудования для школьного эксперимента;</p> <p>уметь – строить образовательный процесс, ориентированный на достижение целей школьного физического образования базового уровня; – проводить демонстрационный эксперимент с целью изучения физических процессов, явлений и законов;</p> <p>владеть – приемами проектирования и проведения учебных занятий по физике с использованием демонстрационного эксперимента с учетом возрастных особенностей учащихся и уровня изучения учебного материала; – приемами монтажа учебных экспериментальных установок, средствами повышения наглядности демонстраций при организации школьного физического</p>	Комплект практических заданий

		эксперимента	
--	--	--------------	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость	2		
Часов по учебному плану	72		
в том числе	32		
аудиторные занятия (контактная работа): - занятия лекционного типа - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32		
самостоятельная работа	39		
КСР	1		
Промежуточная аттестация – экзамен/зачет	зачет		

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации	Всего (часы)			В том числе										
				Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы				
	лекционного типа		семинарского типа		лабораторного типа		Всего							
Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное

по дисциплине (модулю)																	
Тема 1 Общее (основное) оборудование школьного кабинета физики	8							2						6			
Тема 2. Техника и методика проведения отдельных видов школьного физического эксперимента	12							6						6			
Тема 3. Специфика физического эксперимента в основной школе (7-9 классы)	10							4						6			
Тема 4. Эксперимент в курсе механики	12							6						6			
Тема 5. Эксперимент в курсе молекулярной физики	12							6						6			
Тема 6. Эксперимент в курсе электродинамики	10							4						6			
Тема 7. Эксперимент в курсе квантовой физики	8							4						4			
Итого	72							32						39			

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

Практическая подготовка предусматривает выполнение лабораторных работ, в ходе которых студенты получают навыки проведения демонстрационных экспериментов с целью изучения физических процессов, явлений и законов; проектирования и проведения учебных занятий по физике с использованием демонстрационного эксперимента с учетом возрастных особенностей учащихся и уровня изучения учебного материала; монтажа учебных экспериментальных установок, средствами повышения наглядности демонстраций при организации школьного физического эксперимента..

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 32 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП: выбор технических средств, подготовка оборудования, работа на экспериментальных физических установках; анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники; подготовка и ведение семинарских занятий и лабораторных практикумов при реализации программ бакалавриата в области физики.
- компетенций - УК-2, ПК-1, ПК-6.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лабораторного типа.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

5. Обучение проводится в лаборатории методики обучения физике с доступом к лабораторному оборудованию, приборам, базам данных, к ресурсам Интернет. База для педагогического эксперимента – классы университетского кластера школ и физмат школа ННГУ.

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

4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),

включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

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

компетенций)							
<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 несущественным 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», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
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»
не зачтено	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

Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1. Учебное оборудование школьного кабинета физики.	ПК-6
2. Самодельные приборы по физике и требования к ним.	ПК-6
3. Меры безопасности при проведении домашних экспериментальных работ по физике.	ПК-6
4. Методы оценки погрешности измерений в экспериментальных исследованиях.	ПК-6
5. Функции типового школьного кабинета физики.	ПК-6
6. Экспериментальные задачи по физике.	ПК-6
7. Физический практикум в школе.	ПК-6
8. Организация деятельности учащихся по конструированию самодельных приборов по физике.	УК-2
9. Демонстрационный эксперимент при изучении физических явлений (на примере конкретной темы курса физики).	ПК-6
10. Организация домашней физической лаборатории.	УК-2
11. Управление экспериментальной деятельностью учащихся на уроке.	ПК-6
12. Организация и проведение элективного курса по физике.	ПК-6
13. Методика использования учебного эксперимента при реализации межпредметных связей физики.	ПК-6

14. Номенклатура современного цифрового учебного оборудования кабинета физики в средней общеобразовательной школе. Его роль в развитии экспериментальной базы.	ПК-1
15. Роль типового школьного кабинета физики в постановке и проведении физического эксперимента.	ПК-6
16. Виды школьного физического эксперимента, особенности их постановки.	ПК-6
17. Использование современных технических средств обучения для совершенствования учебного эксперимента по физике в школе.	ПК-1
18. Техника безопасности при проведении физического эксперимента в школе.	ПК-6
19. Практическое задание. Технология и методика проведения опыта по определенному разделу (теме) курса физики	УК-2

5.2.2 Задания для оценки компетенции «УК-2, ПК-1, ПК-6»

1. Какие из приведенных средств обучения относятся к вербальным? А. Печатные материалы Б. Таблицы В. Видеофильмы Г. Цифровые образовательные ресурсы

2. Какие из приведенных средств обучения относятся к наглядным? А. Печатные материалы Б. Таблицы В. Приборы Г. Цифровые образовательные ресурсы

3. Когда целесообразно использовать в обучении физике ЦОР? 1. Тогда, когда они приводят к новым образовательным результатам 2. Тогда, когда отсутствует возможность использовать другие средства обучения 3. Постоянно Верными являются ответы: А. Только 1 Б. Только 2 В. Только 3 Г. Только 1 и 2

4. Какая организационная форма обучения предпочтительна при обсуждении достоинств компьютерного и реального эксперимента? А. Индивидуальная Б. Коллективная В. Групповая 11

5. В каком случае компьютерный эксперимент предпочтительнее реального? 1. При формировании модельных представлений 2. Когда при проведении реального эксперимента невозможно изменять параметры 3. Когда по результатам эксперимента нужно построить график 4. Когда есть возможность показать и реальный и компьютерный эксперимент Правильными являются ответы: А. 1, 2, 3, 4 Б. только 1, 2, 3 В. только 1, 2 Г. только 1

6. Какие действия должен совершить учитель при организации исследовательской деятельности учащихся с использованием ЦОР по физике? 1. Полностью познакомить учащихся с планом их работы 2. Сформулировать цель работы и гипотезу, а план проведения эксперимента разрабатывают учащиеся 3. Сформулировать только цель эксперимента 4. Сформулировать только название работы Правильными являются ответы А. Только 1 и 2 в зависимости от подготовленности учащихся Б. Только 2 и 3 в зависимости от подготовленности учащихся В. Только 3 и в зависимости от

подготовленности учащихся 4 Г. Только 2,3,4 в зависимости от подготовленности учащихся

7. Каковы основные преимущества использования компьютера при проверке знаний учащихся по сравнению с традиционным тестовым контролем? 1. Возможность для учащегося сразу узнать результат 2. Отсутствие у учащихся возможности исправить ответ 3. Фиксация результатов контроля в электронном журнале Правильным является ответ А. Только 1 и 2 Б. Только 1 и 3 В. Только 2 и 3 Г. 1,2,3 12

8. Каким обязательным требованиям должны отвечать ЦОР, позволяющие организовать исследовательскую работу учащихся? 1. Содержать схему экспериментальной установки 2. Позволять изменять значения величин, зависимость между которыми исследуется 3. Отображать график зависимости между величинами Верным является ответ: А. 1,2,3 Б. Только 2 и 3 В. Только 1 и 2 Г. Только 1 и 3

9. Вы формируете у учащихся умение собирать электрические цепи и имеете для этого необходимые приборы и ЦОР. Какой вариант выполнения эксперимента является, с вашей точки зрения, предпочтительным? А. Сначала учащиеся собирают цепи с использованием компьютерной модели, а затем с использованием реальных приборов В. Сначала учащиеся собирают цепи с использованием реальных приборов, а затем с использованием компьютерной модели С. Последовательность использования реальных приборов и компьютерной модели может быть любой Д. Учащиеся учатся собирать цепи только с использованием реальных приборов

10. Учащиеся основной школы получили задание установить зависимость между силой тока и напряжением на участке цепи, используя компьютерный эксперимент. Формированию какой (каких) компетентности в большей степени способствует выполнение этого задания? 1. Информационной 2. Исследовательской 3. Коммуникативной 4. Оценочной Верным является ответ: А. 1, 2, 3 Б. 1, 4 В. 1 Г. 2 13

11. Какая форма организации учебной деятельности учащихся в наибольшей степени способствует формированию у них коммуникативной компетенции? А. Индивидуальная Б. Групповая В. Коллективная Г. Все формы в равной степени

12. Предположим, что учащиеся исследуют зависимость силы тока от напряжения на участке цепи. При этом учащиеся группы 1 выполняют исследовательский эксперимент на реальном оборудовании, а группа 2 использует компьютерную модель. Учащиеся какой группы получают более точную зависимость? А. Первой Б. Второй В. Точность результатов одинакова

13. Какой эксперимент позволяет более наглядно представить границы применимости физического закона (например, закона Ома для участка цепи): компьютерный, натурный или компьютеризированный? А. Компьютерный Б. Натурный В. Компьютеризированный Г. Любой из них

14. Вы формируете у учащихся умение строить графики экспериментально полученных зависимостей между величинами, используя модельный компьютерный эксперимент. Какие ЦОР вы выберете для этой цели? А. Содержащие модель

экспериментальной установки и предусматривающие возможность изменять значения величин В. Содержащие модель экспериментальной установки, позволяющие менять значения величин и воспроизводящие график зависимости между величинами С. Содержащие модель экспериментальной установки и воспроизводящие график зависимости между величинами

15. Предположим, что на уроке изучения нового материала учащиеся приобретают новые знания при самостоятельном выполнении компьютерного эксперимента. Как вы сформулируете основную (основные) цель (цели) урока? 1. Сформировать знания о характере зависимости между величинами 2. Развить экспериментальные умения 3. Развить исследовательскую компетентность 4. Развить информационную компетентность
Верным является ответ: А. 1,2,3,4 Б. 1 В. 1,3 Г. 3,4 И.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы: пособие для учителя./Буров В. А., Зворыкин Б. С., Покровский А. А., Румянцев И. М. Ч. 1. - М.: Просвещение, 1967. - 366 с. (2 экз. в библиотеке ННГУ)
2. Шахмаев Н.М., Шилов В.Ф. Физический эксперимент в средней школе. М.: Просвещение, 1989. (2 экз. в библиотеке ННГУ)
3. Фронтальные лабораторные занятия в средней школе./Буров В. А., Зворыкин Б. С., Покровский А. А., Румянцев И. М. - М.: Просвещение, 1970. - 216 с.(2 экз. в библиотеке ННГУ)
4. Практикум по физике в средней школе./Буров В. А., Зворыкин Б. С., Кабанов С. Ф., [и др. - М.: Просвещение, 1973. - 256 с. (2 экз. в библиотеке ННГУ)

Б) Дополнительная литература

1. Майер В. В. - Простые опыты с ультразвуком. - М.: Наука, 1978. - 161 с. (1 экз. в библиотеке ННГУ)
2. Майер В. В. - Полное отражение света в простых опытах. - М.: Наука, 1986. - 127, [1] с. (1 экз. в библиотеке ННГУ)
3. Майер В. В. - Кумулятивный эффект в простых опытах. - М.: Наука, 1989. - 189, [1] с. (1 экз. в библиотеке ННГУ)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

fizika.ru

<http://college.ru/physics/> - «Открытая Физика»

<http://metodist.i1.ru/> - Методист.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: лабораторное оборудование, компьютерный класс с доступом в интернет, базовые школы и физмат классы ННГУ.

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 по направлению 03.04.02 – «Физика», магистерская программа «Методика преподавания физики».

Автор д.п.н. проф. Гребенев И.В.

Рецензент _____

Заведующий кафедрой _____

Программа одобрена на заседании методической комиссии физического факультета от _____ года, протокол № б/н.