

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 № 1 от 31.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины
Школьный физический эксперимент

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
03.03.02 - Физика

Направленность образовательной программы
Методика обучения физике

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.10 Школьный физический эксперимент 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-2моф: Способен проектировать и организовывать образовательный процесс по физике с использованием современных образовательных технологий	ИД ПК-2моф: Демонстрирует способность проектировать и организовывать образовательный процесс по физике с использованием современных образовательных технологий	ИД ПК-2моф: Знать –принципы и методику организации учебно исследовательской и проектной деятельностью обучающихся в области физики Уметь – организовывать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся в конкретном содержании физики. Владеть конкретными приемами и техникой организации учебно исследовательской и проектной деятельностью обучающихся в области физики последовательность деятельности учителя при организации и постановке школьного физического эксперимента; – устройство и принцип действия оборудования для школьного эксперимента; уметь – строить образовательный процесс, ориентированный на достижение целей школьного физического образования базового уровня; – проводить демонстрационный эксперимент с целью изучения физических процессов, явлений и законов; владеть – приемами	Задания	Экзамен: Тест

		проектирования и проведения учебных занятий по физике с использованием демонстрационного эксперимента с учетом возрастных особенностей учащихся и уровня изучения учебного материала; – приемами монтажа учебных экспериментальные установок, средствами повышения наглядности демонстраций при организации школьного физического эксперимента		
ПК-Змоф: Способен руководить учебно-исследовательской и проектной деятельностью обучающихся в области физики	ИД ПК-Змоф: Демонстрирует способность руководить учебно-исследовательской и проектной деятельностью обучающихся в области физики	ИД ПК-Змоф: Знать –принципы и методику организации учебно исследовательской и проектной деятельностью обучающихся в области физики Уметь – организовывать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся в конкретном содержании физики. Владеть конкретными приемами и техникой организации учебно исследовательской и проектной деятельностью обучающихся в области физики	Задания	Экзамен: Тест

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	9
Часов по учебному плану	324
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	64
- КСР	4
самостоятельная работа	152

Промежуточная аттестация	72 Экзамен
--------------------------	---------------

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	
	Ф Ф Ф	Ф Ф Ф	Ф Ф Ф	Ф Ф Ф	Ф Ф Ф
Тема 1 Общее (основное) оборудование школьного кабинета физики	16	2	4	6	10
Тема 2. Техника и методика проведения отдельных видов школьного физического эксперимента	24	4	8	12	12
Тема 3. Специфика физического эксперимента в основной школе (7-9 классы)	18	2	4	6	12
Тема 4 Физический эксперимент как метод обучения	28	4	8	12	16
Тема 5. Методика применения эксперимента в уроках различного типа	22	2	4	6	16
Тема 6. Групповые формы обучения на основе эксперимента	18	2	4	6	12
Тема 7. Фронтальные лабораторные работы	18	2	4	6	12
Тема 8 Эксперимент в курсе механики	20	4	4	8	12
Тема 9. Эксперимент в курсе молекулярной физики	16	2	4	6	10
Тема 10. Эксперимент в курсе электродинамики	24	4	4	8	16
Тема 11. Эксперимент в курсе квантовой физики	22	2	8	10	12
Тема 12 Эксперимент как форма контроля и обобщения знаний и умений по физике	22	2	8	10	12
Аттестация	72				
КСР	4				4
Итого	324	32	64	100	152

Содержание разделов и тем дисциплины

Часть 1. Общие вопросы- 6 сем.

1. Введение .

Значение школьного физического эксперимента, его значение и виды. Техника школьного физического эксперимента и методика его проведения, их различие и взаимосвязь. Правила безопасности в проведении демонстрационного и лабораторного эксперимента.

2. Общее (основное) оборудование школьного кабинета физики

Электрораспределительные щиты и источники питания. Насосы. Весы. Звуковые генераторы. Проекционная аппаратура.

3. Техника и методика проведения демонстрационных опытов по физике.

Средства и способы повышения выразительности проведения опытов. Функции демонстрационного

эксперимента в теме, уроке. Планирование деятельности учащихся во время проведения эксперимента. Место эксперимента в уроках различного типа.

4. Техника и методика проведения фронтальных лабораторных работ .

Комплект типового лабораторного оборудования школьной лаборатории. Технология проведения лабораторных работ.

5. Техника и методика проведения работ физического практикума .

Комплект типового оборудования лабораторного практикума школьного кабинета физики. Технология проведения работ лабораторного практикума.

6. Использование физического эксперимента для активизации познавательной активности учащихся .

Экспериментальные задачи. Исследовательские методы обучения. Эксперимента как средство создания проблемной ситуации.

Часть 2. Частные вопросы – 7 сем..

1. Специфика физического эксперимента в основной школе (7-9 классы) .

Роль эксперимента в конструировании учебного процесса (на примере темы «Давление жидкостей и газов»). Система лабораторных работ в курсе физики 7 – 9 класса.

2. Эксперимент в курсе механики

Роль эксперимента в конструировании учебного процесса. Система лабораторных работ в курсе механики.

3. Эксперимент в курсе молекулярной физики .

Основные явления и закономерности, для изучения которых нужен эксперимент. Лабораторные работы в курсе молекулярной физики.

4. Эксперимент в курсе электродинамики .

Основные явления и закономерности, для изучения которых нужен эксперимент. Лабораторные работы в курсе электродинамики.

5. Эксперимент в курсе квантовой физики

Основные явления и закономерности, для изучения которых нужен эксперимент. Лабораторные работы в теме.

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 - 64 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.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Методика обучения физике. Школьный физический эксперимент" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=8776>).

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 - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-2моф:

Каковы основные преимущества использования компьютера при проверке знаний учащихся по сравнению с традиционным тестовым контролем?

Вопрос 1. Выберите оборудование и опишите ход урока при использовании зеркального гальванометра.

Вопрос 2. Пример использования осциллографа на уроке изучения переменного тока.

Вопрос 3. Выберите варианты демонстрации для изучения явления невесомости.

Вопрос 4. В чем отличие в оборудовании при изучении законов постоянного тока у 8 и 10 кл.?

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-3моф:

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

Вопрос 1. Какие темы курса 9 кл. удовлетворяют критериям применения проблемного и/или следовательского обучения?

Вопрос 2. Почему проектная деятельность недостаточна эффективна для формирования знаний учащихся?

Вопрос 3. Приведите пример использования метода минипроектов в курсе 8 класса?

Вопрос 4. Какие виды учебных исследований могут успешно работать в ходе домашней работы учащихся?

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	полный ответ
не зачтено	нет ответа

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор 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	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

	отказа обучающегося от ответа		ошибок	несколько негрубых ошибок	несколько несущественных ошибок	нет.	
<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	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 отдельным и 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 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 некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	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 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 - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-2моф

Тест 1.

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

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-3моф

1. 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
2. . 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
3. . 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
4. . Какой эксперимент позволяет более наглядно представить границы применимости физического закона (например, закона Ома для участка цепи): компьютерный, натуральный или компьютеризированный? А. Компьютерный Б. Натурный В. Компьютеризированный Г. Любой из них

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Полный ответ с собственными примерами
отлично	Полный ответ с примерами

Оценка	Критерии оценивания
очень хорошо	Полный ответ с недочетами
хорошо	Ответ без примеров
удовлетворительно	Ответ с существенными недочетами
неудовлетворительно	нет ответа
плохо	нет ответа

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

Основная литература:

1. Демонстрационные опыты по физике в 6 - 7-х классах средней школы / Ин-т содержания и методов обучения Акад. пед. наук СССР ; под ред. А. А. Покровского. - М. : Просвещение, 1970. - 279 с. : ил. - 0.54., 1 экз.
2. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы : пособие для учителя. Ч. 1. Механика, теплота / под ред. А. А. Покровского ; Акад. пед. наук СССР. - М. : Просвещение, 1967. - 366 с. : ил. - 0.77., 1 экз.
3. Гребенев Игорь Васильевич. Школьный физический эксперимент в исследовательском и проектном обучении : учебное пособие / И. В. Гребенев, О. В. Лебедева, С. В. Полушкина ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2015. - 56 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=850336&idb=0>.
4. Школьный физический эксперимент. Демонстрационные опыты : учебно-методическое пособие. - Рязань : РГУ имени С.А.Есенина, 2017. - 180 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции РГУ имени С.А.Есенина - Физика. - ISBN 978-5-906987-19-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=750593&idb=0>.
5. Демонстрационные опыты по физике в 6 - 7-х классах средней школы / Ин-т содержания и методов обучения Акад. пед. наук СССР ; под ред. А. А. Покровского. - М. : Просвещение, 1970. - 279 с. : ил. - 0.54., 1 экз.
6. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы : пособие для учителя. Ч. 1. Механика, теплота / под ред. А. А. Покровского ; Акад. пед. наук СССР. - М. : Просвещение, 1967. - 366 с. : ил. - 0.77., 1 экз.
7. Гребенев Игорь Васильевич. Школьный физический эксперимент в исследовательском и проектном обучении : учебное пособие / И. В. Гребенев, О. В. Лебедева, С. В. Полушкина ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2015. - 56 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=850336&idb=0>.
8. Школьный физический эксперимент. Демонстрационные опыты : учебно-методическое пособие. - Рязань : РГУ имени С.А.Есенина, 2017. - 180 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции РГУ имени С.А.Есенина - Физика. - ISBN 978-5-906987-19-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=750593&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Сауров Юрий Аркадьевич. Теория и методика обучения физике : Учебное пособие для вузов / Сауров Ю. А., Уварова М. П. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 263 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-13888-7. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт", <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=765883&idb=0>.
2. Каменецкий Самуил Ефимович. Методика решения задач по физике в средней школе : пособие для учителей. - М. : Просвещение, 1971. - 447 с. : ил. - 0.90., 1 экз.
3. Сауров Юрий Аркадьевич. Теория и методика обучения физике : Учебное пособие для вузов / Сауров Ю. А., Уварова М. П. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 263 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-13888-7. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт", <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=765883&idb=0>.
4. Каменецкий Самуил Ефимович. Методика решения задач по физике в средней школе : пособие для учителей. - М. : Просвещение, 1971. - 447 с. : ил. - 0.90., 1 экз.

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

fizika.ru

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

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

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, набором лабораторного и демонстрационного учебного оборудования по физике. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

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 подготовки/специальности 03.03.02 - Физика.

Автор(ы): Гребенев Игорь Васильевич, доктор педагогических наук, профессор.

Заведующий кафедрой: Чупрунов Евгений Владимирович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 09.01.2024, протокол № б/н.