

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Арзамасский филиал ННГУ - Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ  
протокол № 13 от 30.11.2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Теория и практика современного учебного физического эксперимента

Уровень высшего образования  
Магистратура

Направление подготовки / специальность  
44.04.01 - Педагогическое образование

Направленность образовательной программы  
Цифровые технологии в естественно-математическом образовании

Форма обучения  
заочная

г. Арзамас

2023 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 Теория и практика современного учебного физического эксперимента 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
<i>ПКР-1: Способен реализовывать основные и дополнительные образовательные программы с использованием современных технологий</i>	<i>ПКР-1.1: Знает основные подходы к разработке методических моделей, современные технологии, методики и приемы обучения, применяемые в предметной области ПКР-1.2: Умеет отбирать оптимальные методики, технологии и приемы обучения при реализации разных методических моделей ПКР-1.3: Владеет технологиями, методиками и приемами обучения при реализации методических моделей в соответствующей предметной области знаний</i>	<i>ПКР-1.1: Знать современные технологии, и методики применения учебного физического эксперимента в процессе обучения физике в профильной школе ПКР-1.2: Уметь отбирать наиболее эффективные технологии, и методики при проведении учебного физического эксперимента в процессе обучения физике в профильной школе ПКР-1.3: Владеть различными технологиями, и методиками проведения учебного физического эксперимента в процессе обучения физике в профильной школе</i>	<i>Доклад-презентация Опрос Реферат</i>	<i>Зачёт: Контрольные вопросы</i>
<i>ПКР-4: Способен осуществлять реализацию методических моделей, методик, технологий и приемов обучения</i>	<i>ПКР-4.1: Знает основные направления применения современных технологий при реализации основных и дополнительных образовательных программ ПКР-4.2: Умеет использовать современные образовательные технологии при реализации образовательного процесса в соответствующей предметной области ПКР-4.3: Владеет современными методиками и технологиями организации и проектирования образовательного процесса на различных уровнях образования в соответствующей предметной области</i>	<i>ПКР-4.1: Знать основные направления применения современных технологий проведения учебного физического эксперимента в процессе обучения физике в профильной школе ПКР-4.2: Уметь применять современные образовательные технологии проведения учебного физического эксперимента в процессе обучения физике в профильной школе ПКР-4.3: Владеть современными методиками и технологиями организации и проектирования образовательного процесса на основе применения учебного физического эксперимента в процессе обучения физике в профильной школе</i>	<i>Доклад-презентация Опрос Реферат</i>	<i>Зачёт: Контрольные вопросы</i>

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>заочная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>2</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>6</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>10</b>
- КСР	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>51</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>
	<b>зачёт</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание 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	
	зфо	зфо	зфо	зфо	зфо
Тема 1. Учебный физический эксперимент по механике в профильной школе	19	2	4	6	13
Тема 2. Учебный физический эксперимент по молекулярной физике и термодинамике в профильной школе	19	2	2	4	15
Тема 3 Учебный физический эксперимент при изучении электродинамики в профильной школе	18	1	2	3	15
Тема 4 Учебный физический эксперимент по квантовой физике в профильной школе	11	1	2	3	8
Аттестация	4				
КСР	1			1	
Итого	72	6	10	17	51

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

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Теория и практика современного учебного физического эксперимента" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=9990>).

Иные учебно-методические материалы: Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу

адреса доступа к документам:

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

[https://www.arz.unn.ru/pdf/Metod\\_all\\_all.pdf](https://www.arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf)

## **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 - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПКР-1**

1. Виртуальные лабораторные работы на базе программы «Открытая физика» по механике.
2. Виртуальные лабораторные работы на базе программы «Открытая физика» по молекулярной физике.
3. Виртуальные лабораторные работы на базе программы «Открытая физика» по электродинамике
4. Виртуальные лабораторные работы на базе программы «Открытая физика» по квантовой физике
5. Виртуальные лабораторные работы на базе программы «Открытая физика» по оптике

#### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПКР-4**

1. Система экспериментальных заданий по кинематике.
2. Система экспериментальных заданий по динамике
3. Система экспериментальных заданий по электростатике
4. Система экспериментальных заданий по теме «Постоянный электрический ток»
5. Система экспериментальных заданий по теме «Магнитное поле»
6. Применение видеокамеры при проведении опытов по механике
7. Применение видеокамеры при проведении опытов по молекулярной физике
8. Применение видеокамеры при проведении опытов по электродинамике
9. Применение видеокамеры при проведении опытов по квантовой физике

#### **Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
отлично	доклад полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Глубоко, содержательно и полно раскрыта тема презентации, правильное композиционное оформление, дизайн, анимационное сопровождение
хорошо	доклад частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Работа частично раскрывает тему презентации, имеется дизайн и композиционное оформление.
удовлетворительно	доклад в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Презентация в общих чертах раскрывает основные вопросы, частично представлено композиционное оформление и дизайн
неудовлетворительно	доклад не раскрывает основные вопросы теоретического материала. Презентация не раскрывает основные вопросы, не удовлетворительное композиционное оформление и дизайн.

#### **5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПКР-1**

1. Что такое «учебный физический эксперимент», каково его значение

2. Каковы направления использования компьютерного эксперимента в обучении физике?
3. Каковы направления применения цифровых образовательных технологий проведения лабораторных работ по физике.
4. Каковы направления применения цифровых образовательных технологий в демонстрационном эксперименте по физике.
5. Каковы особенности демонстрационного эксперимента при изучении физики на профильном уровне.
6. Каковы возможности технологии проблемного обучения при проведении лабораторных работ по физике?
7. Каковы возможности демонстрационного эксперимента в реализации технологии проблемного обучения физике?

#### **5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПКР-4**

1. Каковы особенности лабораторного эксперимента при изучении физики на профильном уровне
2. Опишите необходимые демонстрации при изучении механики на профильном уровне.
3. Опишите необходимые демонстрации при изучении молекулярной физики на профильном уровне
4. Опишите необходимые демонстрации при изучении термодинамики на профильном уровне
5. Опишите необходимые демонстрации при изучении электродинамики на профильном уровне
6. Опишите необходимые демонстрации при изучении квантовой физики на профильном уровне
7. Раскройте направления использования компьютеров в современном школьном физическом эксперименте.
8. Каково состояние, современные тенденции и перспективы развития учебного физического эксперимента
9. Каковы направления применения активных технологий на лабораторных занятиях по физике.

#### **Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
отлично	выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
хорошо	выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации
удовлетворительно	выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации
неудовлетворительно	выставляется студенту, в ответе которого обнаружились существенные

Оценка	Критерии оценивания
	пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания

### 5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции ПКР-1

1. Современные комплексы для проведения учебного эксперимента по механике.
2. Современные комплексы для проведения учебного эксперимента по термодинамике.
3. Современные комплексы для проведения учебного эксперимента по электродинамике.
4. Современные комплексы для проведения учебного эксперимента по квантовой физике.
5. Применение видеокамеры при проведении демонстрационного эксперимента.
6. Применение видеокамеры при проведении лабораторного эксперимента
7. Виртуальный учебный эксперимент по механике.
8. Виртуальный учебный эксперимент по молекулярной физике
9. Виртуальный учебный эксперимент по термодинамике
10. Виртуальный учебный эксперимент по электродинамике
11. Виртуальный учебный эксперимент по квантовой физике
12. Виртуальный лабораторный эксперимент по молекулярной физике.
13. Виртуальный демонстрационный эксперимент.

### 5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Роль экспериментальных задач в формировании УУД у учащихся.
2. Методы решения экспериментальных задач.
3. Учебные объекты виртуальной информационной среды: направления и опыт использования на лабораторных занятиях по физике.
4. Цифровые образовательные технологии проведения лабораторных работ по физике.
5. ЦОР и их применение при подготовке учащихся к лабораторным занятиям по физике
6. Самостоятельная работа учащихся с интерактивными учебными моделями по физике на уроках.
7. Учебные презентации к школьным лабораторным занятиям по физике: разработка и методика использования.
8. Коллекции дидактических материалов по лабораторным занятиям по физике в сети Интернет.
9. Использование MS Excel на лабораторных занятиях по физике в средней общеобразовательной школе.
10. Домашний лабораторный эксперимент в условиях применения компьютерных технологий обучения.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	реферативная работа полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников и изданий периодической печати, приводит практические примеры, в докладе отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов
хорошо	реферативная работа частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из

Оценка	Критерии оценивания
	первоисточников, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе), но при этом дает не четкие ответы, без достаточно их аргументации
удовлетворительно	реферативная работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы в докладе путается в ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ.
неудовлетворительно	реферативная работа не раскрывает основные вопросы теоретического материала. Использовано недостаточно источников, студент не может ответить на дополнительные вопросы

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

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	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, без ошибок
<u>Умения</u>	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 с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<u>Навыки</u>	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 навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

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»
	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».

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

#### 5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

##### Оценочное средство - Контрольные вопросы

##### Зачёт

##### Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя
не зачтено	ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

##### Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПКР-1 (Способен реализовывать основные и дополнительные образовательные программы с использованием современных технологий)

1. Демонстрационные эксперименты по механике в профильной школе
2. Особенности использования современной измерительной техники и информационно-измерительных комплексов в лабораторном и демонстрационном эксперименте по механике.
3. Компьютерный виртуальный эксперимент по механике
4. Учебный физический эксперимент по молекулярной физике и термодинамике в профильной школе.
5. Свойства паров и газов, жидкостей и кристаллических тел.
6. Компьютерное моделирование при изучении молекулярной физики.
7. Учебный физический эксперимент при изучении электродинамики в профильной школе.
8. Использование СВЧ-техники в демонстрационном эксперименте.
9. Компьютерное моделирование при изучении электродинамики.
10. Учебный физический эксперимент по квантовой физике в профильной школе.
11. Особенности использования современной измерительной техники и информационно-измерительных комплексов в лабораторном и демонстрационном эксперименте по квантовой физике.
12. Компьютерный виртуальный эксперимент при изучении квантовой физики.

##### Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПКР-4 (Способен осуществлять реализацию методических моделей, методик, технологий и приемов обучения)

1. Демонстрационные опыты по гидро- и аэродинамике.
2. Лабораторные работы по механике в профильной школе.
3. Лабораторные работы по молекулярной физике в профильной школе.
4. Измерительная техника, используемая в экспериментах по электродинамике.  
Демонстрационные эксперименты по колебательным процессам.



5. Демонстрационные эксперименты по волновым процессам.
6. Лабораторные работы по электродинамике в профильной школе.
7. Особенности постановки демонстрационных экспериментов в разделе «Квантовая физика».
8. Лабораторные работы по механике в профильной школе.
9. Виды экспериментальных задач, методы их решения.
10. Методика применения экспериментальных задач на уроках физики.
11. Экспериментальные задачи в проектной деятельности учащихся.
12. Домашние экспериментальные задания

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

Основная литература:

1. Косинов А. Д. Методы физического эксперимента / Косинов А. Д., Костюрина А. Г., Брагин О. А. - Москва : Юрайт, 2022. - 86 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/494206> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-07207-5 : 309.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=787614&idb=0>.
2. Физика и техника в демонстрационном эксперименте: очерки истории / Наумчик В.Н., Ярошенко Т.А. - Москва : РИПО, 2017., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=657292&idb=0>.
3. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики / Белиовская Л.Г., Белиовский Н.А. - Москва : ДМК-пресс, 2016., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=647692&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Березин Н.Ю. Театр физического эксперимента. Ч. 2. Новая форма организации образовательного процесса : учебное пособие / Березин Н.Ю.; Петров Н.Ю. - Москва : НГТУ, 2020. - 102 с. - ISBN 978-5-7782-4122-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=807803&idb=0>.
2. Учебные исследования и проекты в школе: Технологии и стратегии реализации / Даутова О.Б., Крылова О.Н., Баранова Ю.А., Варова И.А., Голунова О.Г., Евстапова О.Г., Иванцова О.Г., Ковалюк С.Ю., Львова Н.Ю., Петрасюк Л.Г., Чиркунова Л.А., Штерн В.В., Юркова Т.А. - Москва : Капо, 2019., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=659863&idb=0>.
3. Пинский Аркадий Аронович. Физика : Учебник / Российская академия образования. - 4. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2022. - 560 с. - Среднее профессиональное образование. - ISBN 978-5-00091-739-8. - ISBN 978-5-16-102411-9. - ISBN 978-5-16-016373-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=770855&idb=0>.

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

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: [http://elibrary.ru/project\\_risc.asp](http://elibrary.ru/project_risc.asp)

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение Yandex Browser;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>

Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>

Фундаментальная библиотека ННГУ [www.lib.unn.ru/](http://www.lib.unn.ru/)

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: [lib.arz.unn.ru](http://lib.arz.unn.ru)

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского»  
<https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации»  
<https://online.edu.ru/public/promo>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

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 ННГУ по направлению 44.04.01 - Педагогическое образование.

Автор(ы): Фролов Иван Валентинович, доктор педагогических наук, доцент.

Рецензент(ы): Володин Андрей Михайлович, кандидат педагогических наук.

Заведующий кафедрой: Фролов Иван Валентинович, доктор педагогических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 19.10.2022, протокол № 13.