

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Чеченский государственный педагогический университет»

Утверждаю:

Проректор по образовательной  
деятельности

Эльмурзаева Р.А.



Дополнительная профессиональная программа  
(повышение квалификации)

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО  
ЭКСПЕРИМЕНТА И ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ  
(на базе педагогического технопарка «Кванториум»)

Разработчик программы:  
к.ф.-м.н., доцент Гудаев М.-А.А.

Грозный, 2023

## Раздел 1. Характеристика программы

**1.1. Цель реализации программы** - совершенствование профессиональных компетенций учителей (преподавателей физики основного общего, среднего общего образования) в области проведения лабораторных экспериментов и практических работ по физике в рамках формирования естественно-научной грамотности на оборудовании цифровой лаборатории по физике Releon.

Цифровая лаборатория Releon - это современный комплект цифровой лаборатории доступный для школьных предметов: физика, химия, биология, экология, физиология, ОБЖ / БЖД, география, математика. Лаборатории выступают в помощь учителям для формирования знаний детей об окружающем мире, экологическом воспитании и здоровье.

Это современный инструмент обучения, позволяющий организовать эксперимент на качественно новом уровне, идеальное средство для проектной и учебно-исследовательской деятельности.

Разработка от производителя «Releon» включена в методическую рекомендацию Министерства просвещения Российской Федерации по оснащению национальных проектов: Точка Роста, Кванториум и IT-куб.

### 1.2. Планируемые результаты:

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение	Планирование и проведение учебных занятий. Систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению	Основы формирования естественно-научной грамотности на уроках физики	Владеть формами и методами проведения лабораторных экспериментов и практических работ по физике на базе педагогического технопарка «Кванториум».

### 1.3. Категория слушателей:

Учителя (преподаватели физики основного общего, среднего общего образования) общеобразовательных организаций.

### 1.4. Форма обучения: очная

### 1.5. Срок освоения программы: 16 часов.

## Раздел 2. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Общая трудоёмкость в акад, час	Виды учебных занятий, учебных работ		Самостоятельная работа, час.	Формы контроля
			Лекция, час	Практические занятия, час.		
1.	<b>Модуль 1. Формирование естественнонаучной грамотности.</b>					
1.1.	Формирование естественнонаучной грамотности на уроках физики	2	2	-		
2.	<b>Модуль 2. Совершенствование навыков проведения лабораторного эксперимента и практической работы по физике на базе педагогического технопарка «Кванториум»</b>			12		
2.1.	Тема 1. Анализ и проведение лабораторных работ по механике.	2	-	2		Отчет о выполнении
2.2.	Тема 2. Анализ и проведение лабораторных работ по молекулярной физике и термодинамике	2	-	2		Отчет о выполнении
2.3.	Тема 3. Анализ и проведение лабораторных работ по электродинамике	2	-	2		Отчет о выполнении
2.4.	Тема 4. Отработка методики проведения практических работ по физике.	2	-	2		Отчет о выполнении
2.5.	Тема 5. Отработка методики проведения демонстрационных экспериментов по молекулярной физике.	2	-	2		Отчет о выполнении
2.6.	Тема 6. Отработка методики проведения демонстрационных экспериментов по электродинамике.	2	-	2		Отчет о выполнении
3.	<b>Итоговая аттестация</b>	2	-	-	-	Тестовые задания
	<b>Итого</b>	<b>16</b>				

### Раздел 2.2. Рабочая программа

#### Модуль 1. Инвариантная часть

#### Формирование естественнонаучной грамотности.



Тема 1. Формирование естественно-научной грамотности на уроках физики (лекция – 2 ч.)

Лекция. Общая характеристика естественнонаучной грамотности и заданий по ее оцениванию. Компетенции и умения, характеризующие естественнонаучную грамотность. Типы заданий по формированию естественнонаучной грамотности. Познавательные уровни заданий для формирования естественнонаучной грамотности. Естественнонаучная грамотность и ФГОС основного общего образования.

## **Модуль 2. Вариативная часть**

**Совершенствование навыков проведения лабораторных работ, практических работ и демонстрационных экспериментов по физике на оборудовании цифровой лаборатория Releon на базе педагогического технопарка «Кванториум».**

**Тема 2.1.** Анализ основных понятий и законов механики необходимых для выполнения лабораторных работ по механике (практическое занятие – 2 ч.).

Практическая работа. Лабораторные работы.

Результат: умение использовать лабораторное оборудование цифровой лаборатории по физике Releon для выполнения лабораторных работ по механике.

**Тема 2.2.** Анализ основных понятий и законов молекулярно-кинетической теории и термодинамики необходимых для выполнения лабораторных работ (практическое занятие – 2 ч.).

Практическая работа. Лабораторные работы.

Результат: умение руководствоваться алгоритмом проведения лабораторных работ по молекулярной физике и термодинамике на оборудовании цифровой лаборатории по физике Releon.

**Тема 2.3.** Анализ основных понятий и законов электродинамики необходимых для выполнения лабораторных работ на оборудовании цифровой лаборатории по физике Releon. (практическое занятие – 2 ч.).

Практическая работа. Лабораторные работы.

Результат: умение формировать основные понятия электродинамики через

лабораторный эксперимент на оборудовании цифровой лаборатории по физике Releon.

**Тема 2.4.** Отработка методики проведения практических работ по физике на оборудовании цифровой лаборатории по физике Releon.

Практическая работа. Лабораторные работы.

Результат: умение проводить практические работы на оборудовании цифровой лаборатории по физике Releon (практическое занятие – 2 ч.)

**Тема 2.5.** Отработка методики проведения демонстрационных экспериментов по механике и молекулярной физике на оборудовании цифровой лаборатории по физике Releon (практическое занятие – 2 ч.)

Практическая работа. Лабораторные работы.

Результат: умение проводить демонстрационный эксперимент на оборудовании цифровой лаборатории по физике Releon.

**Тема 2.6.** Отработка методики проведения демонстрационных экспериментов по электродинамике на оборудовании цифровой лаборатории по физике Releon (практическое занятие – 2 ч.).

Практическая работа. Демонстрационные эксперименты.

Результат: умение проводить демонстрационный эксперимент на оборудовании цифровой лаборатории по физике Releon.

**Модуль 3. Итоговая аттестация – тестовые задания.**

### **Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы**

Форма текущего контроля: отчет о выполнении работы.

Требования к выполнению отчета о выполнении работы:

Обучающиеся по итогам выполнения лабораторных работ, практических работ и демонстрационных экспериментов должны представить отчеты о выполнении работ в которых необходимо:

- представить правильно сформулированный вывод и обосновать его;
- провести практическую работу и обосновать полученный результат;
- провести демонстрационный эксперимент и теоретически обосновать его.

Критерии оценивания отчета о выполнении работы:

Правильно сформулированный вывод и его обоснование по лабораторной работе, практической работе и демонстрационному эксперименту оценивается в 1 балл, и обучающийся получает зачет.

По сумме зачетов за все выполненные работы, обучающийся допускается к итоговой аттестации.

### **Итоговая аттестация**

Форма: тестовые задания и кейсы.

Описание, требования к выполнению:

Цель - выявление профессиональных компетенций учителей (преподавателей физики) в области проведения лабораторных экспериментов и практических работ по физике в рамках формирования естественно-научной грамотности.

Задания итоговой аттестации включают: **10 тестовых заданий с выбором ответа и два кейса на естественнонаучную грамотность. Выполнение тестов с выбором ответа (1 тест – 1 балл) всего 10 баллов. Решение кейсов (1 кейс-5 баллов) всего 10 баллов. Максимальное количество баллов – 20. Время выполнения-2 ч.**

### **Критерии оценивания:**

Оценивание: зачет / незачет. При оценивании учитывается выполнение следующих требований:

- от 0 до 12 баллов - низкий уровень профессиональных дефицитов – не зачтено;
- от 13 до 20 баллов - высокий уровень профессиональных дефицитов - зачтено.

### **Примеры заданий:**

**I. Задания на владение формами и методами проведения лабораторных экспериментов и практических работ на оборудована цифровой лаборатории по физике Releon.**

**1.** Какой датчик должен использовать ученик при выполнении лабораторной работы «Изучение закона Джоуля-Ленца»

А) Датчик температуры



- Б) Датчик магнитного поля
- В) Датчик температуры
- Г) Датчик тока
- Д) Датчик ускорения (акселерометр)

*Правильный ответ: А, Г.*

2. Тесты на проверку лабораторной работы «Изучение магнитного поля соленоида»

Датчик магнитного поля может обнаружить:

- А) только электрическое поле
- Б) только магнитное поле
- В) электрическое и магнитное поле
- Г) гравитационное поле

*Правильный ответ: Б.*

3. Какое оборудование нужно использовать при выполнении лабораторно-работы «Изучение законов Ома для цепи переменного тока»

- А) Источник переменного напряжения
- Б) Аккумулятор
- В) Конденсатор
- Г) Катушка индуктивности
- Д) Источник постоянного тока

*Правильный ответ: А, В, Г.*

4. Проверка готовности ученика для выполнения лабораторной работы «Изучение колебаний пружинного маятника».

От чего зависит период колебаний пружинного маятника?

- А) От массы пружины
- Б) От жесткости пружины
- В) От массы груза
- Г) От силы тяжести

*Правильный ответ: Б, В.*

**II. Задания на предметные компетенции.**

1. При выполнении лабораторной работы «Изучение магнитного поля соленоида» требуется лишь обнаружение магнитного поля. А как определить индуктивность соленоида?

Соленоид длиной  $L=50$  см и диаметром  $d=5$  см содержит  $N=200$  витков. По катушке течет ток  $I=1$  А. Определите индуктивность соленоида. Магнитная постоянная  $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$  Гн/м.

А) 177 мкГн

Б) 187 мкГн

В) 197 мкГн

Г) 207 мкГн

Д) 217 мкГн

*Правильный ответ: Г.*

2. В лабораторной работе «Изучение зависимости мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке» изучается зависимость мощности от сопротивления нагрузки. А как рассчитать зависимость мощности источника тока от силы тока в цепи?

Аккумулятор с внутренним сопротивлением  $r=0,08$  Ом при токе  $I_1=4$  А отдает во внешнюю цепь мощность  $P_1=8$  Вт. Какую мощность  $P_2$  отдаст он во внешнюю цепь при токе  $I_2=6$  А?

А) 16 Вт

Б) 12 Вт

В) 8 Вт

Г) 10 Вт

Д) 11 Вт

*Правильный ответ: Д.*

3. Как можно убедиться в лабораторной работе «Изучение колебание пружинного маятника» период колебаний пружинного маятника зависит только от жесткости пружины и от массы груза. А как вычислить зависимость периоде колебаний пружинного маятника от массы?

Если к пружине подвесить поочередно два разных груза, пружине удлинится



на  $Dx_1=1$  см и  $Dx_2=2$  см, соответственно. Определите период колебаний, когда к пружине подвешены оба груза. Ускорение свободного падения  $g=9,8$  м/с<sup>2</sup>.

А) 0,25 с

Б) 0,2 с

В) 0,35 с

Г) 0,45 с

Д) 0,4 с

*Правильный ответ: В.*

4. В практической работе «Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люсака)» проверяется соотношение между изменениями объема и температуры газа при его изобарическом нагревании. А как рассчитать изменение внутренней энергии газа при изобарическом нагревании при следующих условиях?

Газ находится в сосуде под давлением 50 МПа. При сообщении газу 60 МДж теплоты он изобарно расширился на 0,5 м<sup>3</sup>. На сколько изменилась внутренняя энергия газа?

А) 50 МДж

Б) 45 МДж

В) 40 МДж

Г) 35 МДж

Д) 30 МДж

*Правильный ответ: Г.*

### **III. Кейсы на естественнонаучную грамотность.**

1. На уроке физики ребята изучали тему «Давление».

Возвращаясь домой, из школы, они заметили, что Вася оставляет более глубокие следы на заснеженной дороге чем Петья. На школьном материале

3. Необходимо измерить площадь подошв обуви мальчиков

Выберите утверждение, соответствующее плану исследования. Предложите план исследования. У ребят в наличии имеется лист бумаги в клеточку и карандаш. Опишите, какие измерения, вычисления они должны были проделать.

2. Лена и Пётр на поезде ехали в гости к бабушке. Тук-тук, тук-тук стучали колёса.

- Петя, а почему поезд всё время стучит, время отсчитывает? - спросила младшая сестрёнка Лена своего брата.

- Нет, это поезд по рельсам катится и перепрыгивает с одного полотна на другое, сказал Петя.

- А почему железнодорожные рельсы не делают сплошными?

- Потому, что температура воздуха бывает разная и длина у рельсов становится разная.

- Ничего не поняла, объясни подробнее.

Вопросы к кейсу:

1. Любите ли вы путешествовать на поезде? Почему?

2. Почему железнодорожные рельсы не делают сплошными?

3. Как изменяются зазоры между рельсами при уменьшении температуры воздуха?

4. Попробуйте составить ответ Пети так, чтоб его поняла сестрёнка

## **Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы**

### **4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы**

#### **Нормативные документы:**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (последняя редакция). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)

2. Приказ Минтруда России от 25.12.2014 г. № 1115н "О внесении изменения в приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог

(педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»". URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_175572/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_175572/)

3. Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_151143/978fb1c05af89b117dffebd3d02c5377bf89adc7/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_151143/978fb1c05af89b117dffebd3d02c5377bf89adc7/)

4. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2015 № ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями-разъяснениями по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов»). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_179029/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_179029/)

5. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16) - URL: <https://login.consultant.ru/link?req=doc&base=LAW&n=319308&demo=1> (дата обращения: 10.03.2021).

6. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_286474](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474)

7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897) (ред. 21.12.2020) - URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021).

8. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413) (ред. 11.12.2020) - URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021).

9. Методические рекомендации по созданию и функционированию центров



цифрового образования «IT-куб» (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-5) - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374572/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374572/) (дата обращения: 10.03.2021).

10. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») - (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6) - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374694/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374694/) (дата обращения: 10.03.2021).

#### **Основная литература:**

1. Методика и техника школьного физического эксперимента Электростатика: практикум: учебное пособие / составитель Л. Н. Боброва. Липецк: Липецкий ГПУ, 2019. - 41 с. - Текст: электронный // Лань: электронно библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/146725>

2. Каменецкий С.Е., Пурешева Н.С., Важеевская Н.Е. Теория и методик: обучения физике в школе: частные вопросы: учеб, пособие для студ. пед. вузов Под ред. С.Е. Каменецкого. - М.: Академия, 2000. - 368с.

3. Каменецкий С.Е., Пурешева Н.С., Важеевская Н.Е. Теория и методик: обучения физике в школе: общие вопросы: учеб, пособие для студ. пед. вузов Под ред. С.Е. Каменецкого. - М.: Академия, 2000. - 368с.

4. Техника физического эксперимента. Лабораторный практикум: учебное пособие / П. С. Парфенов, А. П. Литвин, Е. В. Ушакова, А. В. Баранов. - Санкт Петербург: НИУ ИТМО, 2015. - 88 с. - Текст: электронный // Лань: электронно библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/91541>

#### **Дополнительная литература:**

1. Шутов В.И., Сухов В.Г., Подлесный Д.В. Эксперимент в физике Физический практикум. -М.: ФИЗМАТ ЛИТ,2005.

2. Лабораторный практикум по физике/ С.В.Степанов, С.А.Смирнов; М.

ФОРУМ ИНФРА-М, 2010.

3. Практикум по физике в средней школе: Дидактический материал В.А.Буров, Ю.И.Дик, Б.С. Зворыкин и др. Под редакцией А.А.Покровского. - М. Просвещение, 1982.

4. Кузьмичева, В. А. Практикум по общей физике: учебное пособие / В. .А Кузьмичева. - Москва: Московская государственная академия водног транспорта, 2019. - 233 с. - ISBN 2227-8397. - Текст: электронный //

5. Ильин, И. В. Теория и методика обучения физике в средней школе. Избранные вопросы. Политехническая направленность обучения физике. Содержание и современные технологии организации учебного процесса: учебное пособие / И. В. Ильин, Е. В. Оспенникова. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2018. -117 с. - ISBN 978-5-85218-895-3. - Текст: электронный //

6. <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/> - открытый банк заданий

7. <https://prosv.ru/> - сайт издательства «Просвещения»

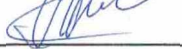
## **5.2. Материально-технические условия реализации программы**

Кабинет естественно-научной направленности:

- ПК; методические рекомендации для проведения лабораторных работ по физике;

Ресурсы педагогического технопарка «Кванториум»:

- цифровая лаборатория по физике Releon.

Автор рабочей программы:  к.ф.-м.н., доцент Гудаев М-А.А.