

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Адыгейский государственный университет»

«Утверждаю»

 Алиева М.Ф.

« 30 » июня 20 20 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### 2.7 Методика физического эксперимента

Дополнительная профессиональная программа

Педагогическое образование по программе «Физика» и «Информатика»

Программа профессиональной переподготовки

Составитель:  А. И. Шамбин

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
теоретической физики протокол № 9 от 30 июня 2020г.

Заведующий кафедрой  В.Б. Тлячев

## Содержание

1.	Планируемые результаты обучения дисциплины (модули)	4
2.	Учебно-тематический план освоения дисциплины (модуля)	6
2.1.	Содержание разделов дисциплины (модуля)	6
2.2.	Распределение видов учебной работы по разделам дисциплины (модуля)	7
3.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	8
3.1.	Основная и дополнительная литература	8
3.2.	Периодические издания	9
3.3.	Ресурсы сети Интернет	10
4.	Фонд оценочных средств	11

## **Пояснительная записка**

*Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с установленными требованиями по дополнительной профессиональной образовательной программе Педагогическое образование по программе «Физика» и «Информатика».*

*Рабочая программа представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки слушателей.*

*Рабочая программа ориентирована на реализацию компетентностного подхода в обучении.*

*Дисциплина относится к вариативной части учебного плана дополнительной профессиональной образовательной программы Педагогическое образование по программе «Физика» и «Информатика».*

*Трудоемкость дисциплины: 3 зачетных единиц (108 часов).*

*Ключевые слова: физика, методика и техника проведения эксперимента, демонстрация, лабораторные работы, методы физических исследований.*

*Составитель: Шамбин А.И. старший преподаватель кафедры теоретической физики*

## **1. Планируемые результаты обучения дисциплины (цели и задачи освоения дисциплины и результаты обучения)**

*Цели преподавания дисциплины:*

Целью освоения дисциплины является овладение основами методики физического эксперимента, выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности в осуществлении физического эксперимента.

*Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:*

- усвоение теоретических основ планирования, подготовки и проведения физического эксперимента;
- ознакомление с современными направлениями совершенствования учебного эксперимента, знание его функций в цикле научного и учебного познания;
- овладение методикой и техникой физического эксперимента, знание основных демонстраций и лабораторных работ школьного курса физики, правил техники безопасности при их проведении;
- развитие умений осуществлять методический отбор физических опытов к уроку с учетом применяемых педагогических технологий обучения (проблемное, развивающее, модульное и др.) и имеющегося в кабинете физики учебного оборудования;
- изучение типового школьного кабинета физики (хранение и инвентаризация, ремонт и списание, приобретение и использование учебного оборудования, и технических средств) с целью понимания его роли для достижения максимальной педагогической эффективности процесса обучения и воспитания учащихся.

### **Цели и задачи дисциплины в терминах компетенций**

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- педагогическая деятельность:

- готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);
- способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4);
- способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности (ПК-7).

### **Требования к результатам освоения дисциплины «Методика физического эксперимента»**

В результате изучения дисциплины «Методика физического эксперимента» слушатель должен:

**знать:**

- основные физические явления и эксперименты, принципы, законы и теории;
- методы физических исследований и измерений;
- источники погрешностей и их классификацию;

- основные физические модели;
- связь физики с другими науками, в частности с вычислительной математикой;
- основные численные методы решения физических задач и обработки результатов измерений.

**Уметь:**

- описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;
- формулировать основные физические законы;
- применять для описания физических явлений известные физические модели;
- представлять различными способами физическую информацию;
- владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин.

**Владеть:**

- Методами измерения основных физических величин;
- определения погрешностей измерений;
- применения численных значений фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших физических экспериментов;
- численных расчетов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов.

## 2. Учебно-тематический план освоения дисциплины.

### 2.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 1.

№	Перечень разделов и тем учебного материала	Темы самостоятельной работы	Всего часов	Контактные часы				
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СРС	
1	Оборудование типового школьного кабинета	Изучение характеристик основного оборудования кабинета по разделам курса физики: «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электромагнетизм», «Квантовая физика» и его использование при постановке физического эксперимента (создание каталога демонстрационных опытов). Проведение профилактических работ и мелкий ремонт физических приборов. Инвентаризация учебного оборудования кабинета физики, организация списания учебных приборов. Использование технических средств обучения (кодоскоп, мультимедиапроектор, персональный компьютер и др.) школьного кабинета физики при постановке учебного эксперимента.	30	4		4	22	
2	Техника безопасности в кабинете физики	Меры безопасности при работе с проекционной аппаратурой и электроприборами (электроннолучевой трубкой, электрофорной машиной, преобразователями типа «Разряд», «Спектр», электроизмерительными приборами, батареей конденсаторов и др.). Правила работы с источниками тепла (спиртовкой, электрической плиткой, кипятильником, паяльником и др.). Меры безопасности при работе с источниками излучения (электрической дугой, газоразрядными трубками, лазером, генераторами УВЧ и СВЧ и т.д.). Обеспечение безопасности при использовании реактивов. Использование химической посуды при постановке эксперимента	18	2		2	14	
3	Школьный физический эксперимент	Исследование возможностей изучения темы (раздела) на основе эксперимента (изучение программ, учебников, методической литературы по школьному физическому эксперименту и т.п.).	22	2		2	18	
4	Методика и технология постановки и проведения физического эксперимента	Подбор оборудования данного кабинета физики для проведения экспериментальных работ по выбранной теме (разделу), изучение экспериментальной учебной установки или прибора. Проведение экспериментов по предложенной методике и технике демонстрирования конкретного опыта и (или) методике организации лабораторной работы по теме с учетом правил ТБ. Методический отбор	38	4		4	30	

		наилучших вариантов исследованных экспериментальных работ по теме (разделу) школьного курса физики, разработка методики демонстрирования опытов, проведения лабораторной работы, подготовка описания по их выполнению. Защита выполненного экспериментального исследования. Исследование методики использования опыта в учебном процессе. Защита разработанных инструкций по методике и технике демонстрирования физических опытов, проведения лабораторной работы.					
--	--	---	--	--	--	--	--

## 2.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### *Примерное содержание тем лекционных занятий*

1. Оборудование типового школьного кабинета
2. Техника безопасности в кабинете физики
3. Школьный физический эксперимент
4. Методика и технология постановки и проведения физического эксперимента

### *Примерное содержание тем практических занятий*

1. Оборудование типового школьного кабинета
2. Техника безопасности в кабинете физики
3. Технология постановки и проведения физического эксперимента
4. Методика постановки и проведения физического эксперимента

### *Примерное содержание тем самостоятельных занятий*

Тема: Учебное оборудование типового школьного кабинета физики

1. Изучение характеристик основного оборудования кабинета по разделам курса физики: «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электромагнетизм», «Квантовая физика» и его использование при постановке физического эксперимента (создание каталога демонстрационных опытов).

2. Проведение профилактических работ и мелкий ремонт физических приборов. Инвентаризация учебного оборудования кабинета физики, организация списания учебных приборов.

3. Использование технических средств обучения (кодоскоп, мультимедиапроектор, персональный компьютер и др.) школьного кабинета физики при постановке учебного эксперимента.

Тема: Техника безопасности в кабинете физики

1. Меры безопасности при работе с проекционной аппаратурой и электроприборами (электроннолучевой трубкой, электрофорной машиной, преобразователями типа «Разряд», «Спектр», электроизмерительными приборами, батареей конденсаторов и др.).

2. Правила работы с источниками тепла (спиртовкой, электрической плиткой, кипятильником, паяльником и др.).

3. Меры безопасности при работе с источниками излучения (электрической дугой, газоразрядными трубками, лазером, генераторами УВЧ и СВЧ и т.д.).

4. Обеспечение безопасности при использовании реактивов.

5. Использование химической посуды при постановке эксперимента.

Тема: Технология постановки школьного физического эксперимента и методика его проведения в учебном процессе

1. Исследование возможностей изучения темы (раздела) на основе эксперимента (изучение программ, учебников, методической литературы по школьному физическому эксперименту и т.п.).

2. Подбор оборудования данного кабинета физики для проведения экспериментальных работ по выбранной теме (разделу), изучение экспериментальной учебной установки или прибора.

3. Проведение экспериментов по предложенной методике и технике демонстрирования конкретного опыта и (или) методике организации лабораторной работы по теме с учетом правил ТБ.

4. Методический отбор наилучших вариантов исследованных экспериментальных работ по теме (разделу) школьного курса физики, разработка методики демонстрирования опытов, проведения лабораторной работы, подготовка описания по их выполнению.

5. Защита выполненного экспериментального исследования.

6. Исследование методики использования опыта в учебном процессе.

7. Защита разработанных инструкций по методике и технике демонстрирования физических опытов, проведения лабораторной работы.

### **3. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **3.1. Основная и дополнительная литература**

##### **Основная**

1. Ахутин, А.В. История принципов физического эксперимента. От Античности до XVII в. / А.В. Ахутин. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 293 с. - ISBN 978-5-4458-3807-4 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228428>
2. Бутырский, Герман Александрович. Экспериментальные задачи по физике 10-11 классы общеобразовательных учреждений: кн. для учителя / Г. А. Бутырский, Ю. А. Сауров. - 2-е изд. - М. : Просвещение, 2000. - 102 с.
3. Гринкруг, Мирон Соломонович. Лабораторный практикум по физике: учебное пособие / М. С. Гринкруг. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 480 с.
4. Зайдель А.Н. Ошибки измерений физических величин, 3-е изд., стер., 2009, СПб изд-во «Лань»
5. Лабораторный практикум по общей и экспериментальной физике: учебное пособие для пед. вузов / В. Н. Александров [и др.] ; ред.: Е. М. Герцензон, А. Н. Мансуров. - М. : Академия, 2004. - 464 с.
6. Пронин В.П. Практикум по физике , 1-е изд., 2010, СПб изд-во «Лань»
7. Старовиков М.И. Введение в экспериментальную физику, 1-е изд., 2010, СПб изд-во «Лань»
8. Федорова, Ю.В. Лабораторный практикум по физике с применением цифровых лабораторий. Книга для учителя / Ю.В. Федорова, А.Я. Казанская. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 193 с. - ISBN 978-5-9963-1281-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=21994>

##### **Дополнительная**

1. Богдан, В.И. Методика и техника демонстрационного эксперимента по курсу физики средней школы: Практикум. В 3 ч. Ч.2.Механика. Молекулярная физика / В.И. Бодан. – Минск : БГПУ, 2006. – 141 с.



2. Грановский В. А., Сирая Т. Н. Методы обработки экспериментальных данных при измерениях. Л.:2001. – 288с.
3. Дмитриев, А.С. Как понять сложные законы физики: 100 простых и увлекательных опытов для детей и их родителей / А.С. Дмитриев. - М. : Этерна, 2014. - 216 с. : ил. - (Физика — это интересно!). - ISBN 978-5-480-00197-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277718>
4. Кабасов, Ю.К., Груздев, А.О. Компьютерная модель маятника с колеблющейся точкой подвеса // Проблемы учебного физического эксперимента. Вып. 8. – Глазов: ГГПИ, 1999. – С. 79-82.
5. Капица, П.Л. Эксперимент. Теория. Практика. – М. : Наука, 1977. – 351 с.
6. Кудасов, Ю.Б. Электрофизические измерения : учебное пособие / Ю.Б. Кудасов. - М. : Физматлит, 2010. - 184 с. - ISBN 978-5-9221-1103-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75574>
7. Мякишев, Геннадий Яковлевич. Физика.10 класс.Базовый и профильный уровни [Текст] : учебник для общеобразоват.учреждений / Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский; под ред.В.И.Николаева,Н.А.Парфентьевой. - 1-е изд. - М. : Просвещение, 2009. - 366 с.
8. Саранин, В.А. Равновесие жидкостей и его устойчивость. Простая теория и доступные опыты. Ижевск, Изд-во Удм.ун-та, 1995. – 173 с.
9. Физика. 11 класс. В 2-х частях : учебник / В.Г. Разумовский, В.А. Орлов, Г.Г. Никифоров и др. ; под ред. В.Г. Разумовский, В.А. Орлов. - М. : Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2011. - Ч. 2. - 360 с. - ISBN 978-5-691-01856-5 (Ч.2), 978-5-691-01852-7 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116696>
10. Физика. 7 класс : учебник / В.Г. Разумовский, В.А. Орлов, Г.Г. Никифоров и др. ; под ред. В.Г. Разумовский, В.А. Орлов. - М. : Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2011. - 208 с. - ISBN 978-5-691-00986-0 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116680>
11. Физика. 8 класс : учебник / В.Г. Разумовский, В.А. Орлов, Г.Г. Никифоров и др. ; под ред. В.Г. Разумовский, В.А. Орлов. - М. : Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2011. - 320 с. - ISBN 978-5-691-01176-4 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116681>
12. Чертов А. Г. Единицы физических величин. Учеб. пособие для вузов. М., Высшая школа, 2000. – 287 с.

### 3.2. Периодические издания

#### Периодические издания

1. "Физика" <http://fiz.1september.ru/> - еженедельная газета, приложение к газете "Первое сентября".
2. "Квант" <http://www.kvant.info/> - физико-математический журнал для школьников и студентов на сайте сетевого журнала "Курьер образования". На страницах сайта размещено содержание очередного номера Кванта, а также обзоры ряда номеров журнала за 1997—1998 гг. В обзорах представлены задачи по физике и математике и, к сожалению, только краткие аннотации статей. В рубрике Издано «Квантом» помещена информация о книгах, которые изданы за последние два года. Эти книги можно приобрести в редакции журнала.
3. "Наука и Жизнь" - [nauka.relis.ru](http://nauka.relis.ru) ежемесячный научно-популярный журнал. На сайте

представлены почти полностью материалы журнала, начиная с очередного вышедшего номера до № 8 за 1997 г. Особо удобен поиск материалов по рубрикам.

4. "Знание сила" [www.znanie-sila.ru](http://www.znanie-sila.ru) - ежемесячный научно-популярный журнал. На сайте представлены почти полностью материалы журнала
5. Журнал "МИФ" [virlib.eunnet.net/mif](http://virlib.eunnet.net/mif) (Математика, Информатика, Физика) был основан в 1996 году по инициативе кафедр математики, информатики и физики Специализированного учебно-научного центра (лицея) Уральского университета.
6. Журнал «Знание-Сила» (ЭБС)

### 3.3. Ресурсы сети Интернет

1. Использование персонального компьютера на уроках физики. Гололобов А. И., Гололобова Е. Л., Лингвистическая гимназия при ТГУ им. Державина, г. Тамбов. [schools.techno.ru/sch1567/metodob](http://schools.techno.ru/sch1567/metodob)
2. Единая коллекция ЦОР. Предметная коллекция «Физика» <http://school-collection.edu.ru/collection>
3. Естественно-научные эксперименты – Физика: Коллекция Российского общеобразовательного портала <http://experiment.edu.ru>
4. Открытый колледж: Физика <http://www.physics.ru>
5. Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке <http://www.elementy.ru>
6. Виртуальный фонд естественно-научных и научно-технических эффектов «Эффективная физика» <http://www.effects.ru>
7. Естественно-научная школа Томского политехнического университета <http://ens.tpu.ru>
8. Кафедра физики Московского института открытого образования <http://fizkaf.narod.ru>
9. Лаборатория обучения физики и астрономии ИСМО РАО <http://physics.ioso.ru>
10. Материалы кафедры общей физики МГУ им. М.В. Ломоносова: учебные пособия, физический практикум, видео- и компьютерные демонстрации <http://genphys.phys.msu.ru>
11. Мир физики: демонстрации физических экспериментов <http://demo.home.nov.ru>
12. Портал естественных наук: Физика <http://www.e-science.ru/physics>
13. Уроки по молекулярной физике <http://marklv.narod.ru/mkt>
14. Физика в анимациях <http://physics.nad.ru>
15. Физика в презентациях <http://presfiz.narod.ru>
16. Физика.ру: сайт для учащихся и преподавателей физики <http://www.fizika.ru>
17. Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября» <http://fiz.1september.ru>
18. Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: физика <http://experiment.edu.ru>
19. Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии <http://www.gomulina.orc.ru>

### 4. Фонд оценочных средств

#### **Вопросы и задания для самостоятельной работы.**

Выполнение демонстраций по каждому разделу.

#### **Вопросы для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий.**

Вопросы возникают в процессе изучения курса

#### **Перечень вопросов для зачета.**

1. Пути познания природы. Физика как наука о природе и ее место в ряде других естественных наук.
2. Опыт и теория. Физический эксперимент, его место, цели и задачи..
3. Научный и учебный эксперимент. Виды учебного эксперимента и требования, предъявляемые к нему.
4. Физический демонстрационный эксперимент – необходимый элемент учебного процесса. Цели и задачи физических демонстраций.
5. Демонстрационный эксперимент на учебных занятиях (лекциях и уроках). Показ демонстрационных опытов.
6. Требования, предъявляемые к аудитории, приборам и установкам. Необходимые навыки и умения демонстратора.
7. Проекционные системы – необходимый элемент методики показа демонстраций. Виды проекции. Требования к проекционным системам. Использование кино, телевидения и компьютеров в демонстрациях.
8. Экспериментальные задачи. Алгоритмы решения экспериментальных задач.
9. Методика показа демонстрационных опытов.
10. Создание демонстрационных экспериментов.
11. Демонстрационные опыты по механике.
12. Демонстрационные опыты по гидро- и аэродинамике. Компьютерный виртуальный эксперимент.
13. Демонстрационные опыты по молекулярной физике и теплоте.
14. Демонстрационные опыты по электростатике..
15. Электрические токи в различных средах и электромагнитные явления.
16. Демонстрационные эксперименты по колебательным процессам. Механические колебания. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.
17. Демонстрационные эксперименты по волновым процессам.
18. Демонстрации оптических явлений. Источники света. Геометрическая оптика. Волновая оптика.

#### **Формы контроля самостоятельной работы.**

Для проверки самостоятельной работы используется опрос и проверка заданий на практических занятиях, решение экспериментальных задач.

## Лист регистрационных изменений

[illegible]