

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
 (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)
 «Институт реализации государственной политики и профессионального развития
 работников образования»

«СОГЛАСОВАНО»
 на заседании Учёного совета
 от «28» марта 2024 г.
 Протокол № 5

«УТВЕРЖДАЮ»
 Первый проректор
 _____ Л.Н. Сторчак
 «29» марта 2024 г.



**Дополнительная профессиональная программа
 (повышение квалификации)**

**Совершенствование предметных компетенций учителя физики
 (базовый уровень)**

Автор - составитель:
Камзеева Е.Е., кандидат физико-математических наук

Начальник управления
 развития дополнительного
 профессионального образования _____ Т.В. Расташанская

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций учителя физики в области предметных знаний и умений.

1.2. Планируемые результаты обучения

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение Профессиональный стандарт "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Особенности ключевых тем предметного содержания. Содержание контрольных измерительных материалов для государственной итоговой аттестации по физике	Решать учебные задания базового и повышенного уровня сложности

1.3. Форма обучения: заочная с применением дистанционного обучения и электронных образовательных технологий.

1.4. Категория обучающихся: учителя физики.

1.5. Срок освоения программы: 36 ч.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Название модулей (разделов) и тем	Всего часов	Виды учебных занятий, учебных работ		Формы контроля
			Лекции	Самост. работа	
I. Базовая часть					
1.	Модуль 1. «Государственная политика в образовании»	6	4	2	Тест
1.1.	Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации	1	1		
1.2.	Единое образовательное пространство обучения, воспитания и развития	1	1		
1.3.	Цифровая трансформация образования	2	1	1	
1.4.	Специальная военная операция: герои Отечества	2	1	1	
II. Предметно-методическая часть					
2.	Модуль 2. Ключевые темы предметного содержания	29	10	19	Тест
2.1.	Предметные компетенции учителя физики	4	2	2	
2.2.	Анализ и объяснение физических явлений и процессов	6	2	4	тест
2.3.	Решение расчетных и качественных задач	6	2	4	тест
2.4.	Экспериментальные умения	5	2	3	тест
2.5.	Работа с информацией научного содержания	5	2	3	тест
2.6.	Практикум	3		3	Практическая работа
3.	Итоговая аттестация	1		1	тест
	Итого:	36	14	22	

2.2. Рабочая программа

I. Базовая часть

Модуль 1. Государственная политика в образовании

1.1. Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации

Лекция – 1 ч. Образовательное законодательство Российской Федерации. Основные принципы государственной политики в сфере образования. Цели и ключевые задачи Российской Федерации в сфере образования. Национальный проект «Образование». О стратегии национальной безопасности Российской Федерации.

1.2. Единое образовательное пространство обучения, воспитания и развития

Лекция – 1 ч. Особенности обновлённых ФГОС НОО, ФГОС ООО, ФГОС СОО. Комплексный формат представления требований к результатам освоения обучающимися образовательных программ. Федеральная основная образовательная программа (ФООП) - учебно-методическая документация. Работа по учебникам действующего ФПУ в соответствии с ФООП. Единые учебники. Воспитание личности как целевой ориентир ФГОС.

1.3. Цифровая трансформация образования

Лекция – 1 ч. Национальная цель «Цифровая трансформация». Суть цифровой трансформации образования. Технологическое обновление и новая дидактика образования, персонализация образовательного процесса на основе использования растущего потенциала цифровых технологий. ФГИС «Моя школа». Библиотека цифрового образовательного контента. Нормативное регулирование использования цифровых технологий в обучении и воспитании обучающихся. Коммуникационная платформа «Сферум».

Цифровые ресурсы ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России» (Федеральный реестр дополнительных профессиональных программ, сервисы и интерактивные тренажеры) для совершенствования профессиональных компетенций учителя и руководителя.

Самостоятельная работа – 1 ч. Изучение учебных материалов по теме.

1.4. Специальная военная операция: герои Отечества

Лекция – 1 ч. Причины, побудившие Россию начать специальную военную операцию (СВО). СВО и российское общество – сплоченность и единство. Новые регионы. Герои СВО – военные и гражданские.

Самостоятельная работа – 1 ч. Изучение учебных материалов по теме. Выполнение заданий промежуточной аттестации.

II. Предметно-методическая часть

Модуль 2. Ключевые темы предметного содержания.

2.1. Предметные компетенции учителя физики

Лекция – 2 ч. Требования обновленных ФГОС ОО к результатам освоения образовательных программ и отражение этих требований в документах, определяющих структуру и содержание контрольных измерительных материалов государственной итоговой аттестации (ГИА) обучающихся. Структура и содержание федеральных рабочих программ (ФРП) по физике для основной и старшей школы. Группы предметных результатов.

Диагностика предметных компетенций учителей физики. Сравнительный анализ выполнения предметных заданий учителями и обучающимися. Выявление «трудных» тем по физике, а также видов деятельности, показавших недостаточный уровень освоения.

Самостоятельная работа – 2 ч. Изучение учебных материалов. Выполнение заданий на умение работать с ФРП и документами ГИА.

2.2. Анализ и объяснение физических явлений и процессов

Лекция – 2 ч. Операционализация требований ФРП (ООО и СОО) к результатам изучения физических явлений и процессов. Типы заданий на распознавание, описание, объяснение и анализ явлений и процессов. Методический прием развития умений объяснять и анализировать физические процессы - метод исследования ключевых ситуаций (МИКС).

Самостоятельная работа – 4 ч. Изучение учебных материалов. Выполнение заданий базового и повышенного уровней сложности для формирования предметных умений анализировать и объяснять физические явления и процессы.

2.3. Решение расчетных и качественных задач

Лекция – 2 ч. Методические рекомендации по освоению умения решать расчетные и качественные задачи. Критерии оценивания расчетных и качественных задач в КИМ ГИА по физике. Типы задач (по форме представления данных): текстовые, графические, экспериментальные. Расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью, обоснование выбора физической модели.

Самостоятельная работа – 4 ч. Изучение учебных материалов. Решение расчетных и качественных задач базового и повышенного уровней сложности.

2.4. Экспериментальные умения

Лекция – 2 ч. Научный метод познания. Включение эксперимента при обучении физике является основой познавательной и творческой деятельности учащихся. Требования обновленных ФГОС ОО, ФРП к методологическим знаниям и экспериментальным умениям обучающихся и отражение этих требований в КИМ ГИА по физике. Погрешность результатов прямых и косвенных измерений.

Самостоятельная работа – 3 ч. Изучение учебных материалов. Выполнение заданий базового и повышенного уровней сложности для формирования методологических знаний и экспериментальных умений.

2.5. Работа с информацией научного содержания

Лекция – 2 ч. Требования ФРП по физике к умениям работать с информацией научного содержания и отражение этих требований в КИМ ГИА. Подходы к формированию умений работать с информацией. Работа с учебной литературой и дополнительными текстами научного содержания. Работа с графической информацией. Освоение умений работать с информацией как основа для формирования функциональной грамотности обучающихся.

Самостоятельная работа – 3 ч. Изучение учебных материалов. Выполнение заданий базового и повышенного уровней сложности для формирования умений по работе с информацией физического содержания.

2.6. Практикум.

Самостоятельная работа – 3 ч.

Выполнение заданий разного уровня сложности по ключевым темам предметного содержания для проверки сформированности предметных знаний и умений.

Выполнение заданий промежуточной аттестации.

3. Итоговая аттестация (самостоятельная работа – 3 ч.)

Итоговая аттестация проводится в форме зачета. Зачет выставляется на основании успешно выполненных теста промежуточной аттестации, практикума, итогового тестирования.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Достижение планируемых результатов обучения контролируется в ходе текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Текущий контроль предусматривает серию заданий для самопроверки (не менее 20) по темам 2.2-2.5. Упорядоченные по принципу «от простого к сложному» задания текущего контроля представляют собой систему заданий, направленную на совершенствование предметных компетенций учителя физики в области рассматриваемых групп предметных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме тестирования по модулям 1 и 2, а также зачета выполнения практической работы. Тесты включают не менее 10 заданий с автоматической проверкой. Количество попыток – три. Тест выполнен при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Практическая работа включает не менее 10 заданий предметного содержания разного уровня сложности по всем изученным в рамках курса ключевым темам предметного содержания. Количество попыток – три. Практическая работа выполнена при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Примеры заданий текущего контроля

По теме 2.2. «Анализ и объяснение физических явлений и процессов»:

Одинаковые маленькие металлические шарики, расположенные в точках A и B , несут на себе заряды $+2q$ и $-q$ соответственно (см. рисунок).



Из приведённого ниже списка выберите **все** правильные утверждения относительно этой ситуации.

- 1) Если шарики соединить стеклянной палочкой, они будут отталкиваться друг от друга.
- 2) На шарик B со стороны шарика A действует сила, направленная горизонтально влево.
- 3) При соприкосновении шариков их суммарный электрический заряд уменьшится.
- 4) Если шарики соединить тонкой стальной проволокой, шарики разрядятся.
- 5) Сила, действующая на шарик A со стороны шарика B , равна по модулю силе, действующей на шарик B со стороны шарика A .

По теме 2.3. «Решение расчетных и качественных задач»:

1. Конденсатор, заряженный до разности потенциалов U , в первый раз подключили к катушке с индуктивностью $L_1 = L$, а во второй – к катушке с индуктивностью $L_2 = 4L$. В обоих случаях в получившемся контуре возникли незатухающие электромагнитные колебания. Каково отношение значений полной энергии колебаний $\frac{W_2}{W_1}$?

2. Учитель сформулировал учащимся следующий качественный вопрос: «Почему для утеплителей используют вспененные пластмассы, большую часть объема которых занимает воздух?»

Какое(-ие) утверждение(-я) ученик должен включить в ответ?

- 1) Пластмасса обладает низкой плотностью.
- 2) Теплопроводность воздуха крайне мала.
- 3) Интенсивность теплового излучения зависит от температуры тела.
- 4) Вспененная пластмасса хорошо поглощает звук.

По теме 2.4. «Экспериментальные умения»:

С помощью чувствительного динамометра учащиеся должны исследовать зависимость силы поверхностного натяжения, действующей со стороны воды на помещенный в неё контур, от длины контура. В таблице представлены характеристики.

№	Длина проволоки	Толщина проволоки	Материал проволоки
1	4 см	1,5 мм	сталь
2	8 см	2 мм	медь
3	8 см	2,5 мм	сталь
4	8 см	1,5 мм	сталь
5	12 см	1,5 мм	сталь

Какие три проволоки следует использовать для заданной цели?

По теме 2.5. «Работа с информацией научного содержания»:

Принцип работы термопары основан на явлении термоэлектричества: явление термоэлектричества: в замкнутой цепи, состоящей из последовательно соединённых разнородных проводников, контакты между которыми имеют различную температуру, возникает электрический ток (см. рисунок).

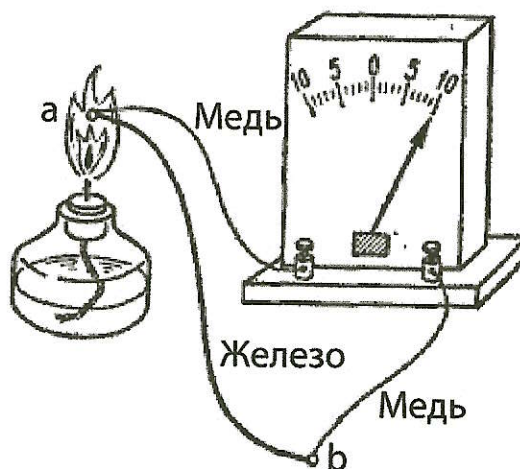


Рисунок. Значение силы тока, протекающего в цепи, приблизительно пропорционально разности температур спаев. Направление тока зависит от того, какой из спаев находится при более высокой температуре. Если спай *a* не нагревать, а охлаждать, то ток потечёт в обратном направлении.

Выберите верное утверждение.

1)	Принцип работы термопары основан на зависимости электрического сопротивления металлов от температуры.
2)	При увеличении разности температур между спаями <i>a</i> и <i>b</i> в 2 раза сила тока в гальванометре увеличится примерно в 2 раза.
3)	Если в опыте, изображенном на рисунке, спай <i>b</i> поместить в лед, то ток поменяет направление на противоположное.
4)	Принцип работы термопары основан на зависимости электрического сопротивления проводника от материала, из которого он изготовлен.

Примеры тестовых заданий промежуточного контроля

1. Возможно ли использование урока Библиотеки цифрового образовательного контента (Библиотека ЦОК) не целиком?

1. Урок – это неделимая сущность Библиотеки ЦОК. Использовать урок возможно только целиком, в противном случае, нарушается целостность образовательной логики.

2. Урок состоит из электронных образовательных материалов (ЭОМ). ЭОМ возможно использовать на свое усмотрение – включать все составляющие в ход урока или брать только необходимые электронные образовательные материалы для достижения учебной цели урока.

3. Урок Библиотеки ЦОК можно использовать только в том случае, если предполагается задействовать не менее половины предусмотренных в нем

электронных образовательных материалов (ЭОМ), т.к. в противном случае не будет раскрыто содержание урока.

4. Ни один из ответов не является верным.

2. ФООП включают учебно-методическую документацию (выберите все верные ответы):

1. Федеральный учебный план
2. Федеральный календарный учебный график
3. Федеральные рабочие программы учебных предметов
4. Федеральную программу дошкольного образования
5. Федеральную рабочую программу воспитания
6. Федеральный календарный план воспитательной работы

По модулю 2 «Ключевые темы предметного содержания»:

1. Какие лабораторные работы (или ученические эксперименты) в соответствии с ФРП для базового уровня изучения физики предусмотрены в 9 классе при изучении темы «Световые явления»? Отметьте все верные ответы.

- 1) Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух–стекло».
 - 2) Получение изображений с помощью собирающей линзы.
 - 3) Измерение показателя преломления стекла.
 - 4) Конструирование телескопических систем.
 - 5) Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры.
2. На основании представленных в презентации данных диагностики для учителей физики укажите все виды деятельности, для которых сравнительные результаты обучающихся и учителей различаются не более чем на 5%.
- 1) Освоение понятийного аппарата школьного курса физики.
 - 2) Умение анализировать физические явления и процессы.
 - 3) Умение работать с графиками физических величин.
 - 4) Умение планировать эксперимент под проверку заданной гипотезы.
 - 5) Умение работать с текстами физического содержания.

Примеры заданий практической работы.

1) Выберите все верные утверждения, описывающие силу трения.

- 1) Сила трения может быть отлична от нуля в отсутствии относительного движения тел.
- 2) Сила жидкого трения возникает только при движении твердого тела в

данной среде и зависит от скорости тела.

- 3) При увеличении площади соприкосновения тела с опорой в 2 раза сила трения скольжения также увеличивается в 2 раза.
- 4) При равномерном движении тела вниз по наклонной плоскости тангенс угла наклона численно равен коэффициенту трения скольжения.

2) Выберите все верные утверждения о силе Архимеда.

- 1) Сила Архимеда, действующая на лежащий на дне озера камень, равна силе тяжести, действующей на камень.
- 2) При свободном падении сосуда с жидкостью сила Архимеда, действующая на тело, погруженное в жидкость, равна нулю.
- 3) Для тела, плавающего у поверхности жидкости, сила Архимеда приложена к центру тяжести тела.
- 4) При плавании тела в двух разных жидкостях масса вытесненной жидкости одинакова.

3) Выберите все верные утверждения о насыщенных и ненасыщенных парах.

- 1) С ростом температуры давление насыщенного пара растет прямо пропорционально температуре.
- 2) Критической точкой воды называют состояние, при котором в равновесии находятся лед, вода и водяной пар.
- 3) Насыщенным является пар, находящийся в термодинамическом равновесии с жидкостью того же химического состава.
- 4) К водяным парам при комнатной температуре нельзя применить модель идеального газа.

4) Выберите все верные утверждения.

- 1) Случай парообразования, происходящий во всем объеме жидкости, называют испарением.
- 2) Давление насыщенного водяного пара при температуре 100°C равно нормальному атмосферному давлению.
- 3) Температура кипения жидкости растет с повышением внешнего давления вплоть до температуры, равной критической точке данного вещества.
- 4) При относительной влажности равной 100% плотность водяного пара в воздухе равна плотности насыщенного пара при данной температуре.

5) Выберите верные утверждения о проводниках и диэлектриках в электрической поле.

- 1) Под действием электрического поля свободные заряды в проводнике перераспределяются так, что в точках наибольшей плотности заряда потенциал максимален.

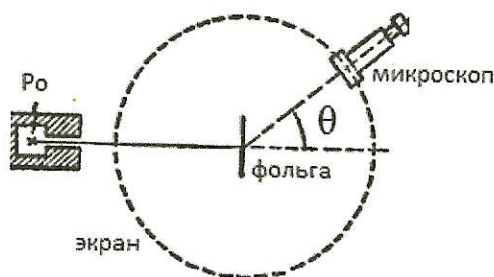
- 2) Диэлектрическая проницаемость показывает во сколько раз уменьшается в данной точке напряженность электростатического поля по сравнению с ситуацией отсутствия диэлектрика.
- 3) Диэлектрики во внешнем электростатическом поле поляризуются, на их поверхности образуются свободные заряды.
- 4) Линии электростатического поля вблизи проводника, находящегося во внешнем поле, всегда перпендикулярны его поверхности.

Практическая работа.

Практическая работа включает не менее 10 заданий предметного содержания разного уровня сложности с автоматической проверкой. Количество попыток – три. Практическая работа считается успешно пройденной при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Примеры заданий практической работы

1) Тонкая золотая фольга в опыте Резерфорда бомбардировалась положительно заряженными α -частицами, скорость которых около 20 000 км/с. На экране, окружавшем установку, с помощью микроскопа регистрировались вспышки от попадания на него α -частиц (см. рисунок).



Результаты измерений угла отклонения θ траектории α -частиц от первоначального направления и среднее число отсчетов вспышек N от попадания α -частиц на экран представлены в таблице.

θ° ,	15	30	45	60	75	105	120	135	150
N	140 000	8000	1300	500	200	70	50	40	30

Из предложенного перечня утверждений выберите *все* верные утверждения. Укажите их номера.

- 1) Количество рассеянных α -частиц резко увеличивается при увеличении угла рассеяния.
- 2) Незначительное число α -частиц отклонилось от первоначального направления на небольшой угол.
- 3) При увеличении угла рассеяния количество рассеянных на эти углы частиц резко уменьшается.

- 4) Сильное отклонение α -частиц можно объяснить только в том случае, если внутри атома имеется небольшая область с очень сильным электрическим полем.
- 5) Изменение направления движения α -частиц вызвано действием ядерных сил со стороны атомов золота.

2) *Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова из приведенного списка.*

Создание высокой температуры необходимо для придания ядрам достаточно большой (А) _____ энергии – только при этом условии ядра могут преодолеть силы (Б) _____ отталкивания и сблизится настолько, чтобы попасть в зону действия (В) _____ сил. На таких малых расстояниях силы ядерного (Г) _____ превосходят силы электрического отталкивания, благодаря чему возможен синтез (т. е. слияние, объединение) ядер.

Список слов:

- 1) отталкивание
- 2) электрический
- 3) потенциальная
- 4) кинетическая
- 5) притяжение
- 6) внутренняя
- 7) ядерные
- 8) механические

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

Зачет выставляется по результатам итогового тестирования и выполнения практической работы.

Итоговое тестирование.

Итоговое тестирование включает 15 заданий с автоматической проверкой. Количество попыток – три. Тест считается успешно пройденным при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Примеры заданий теста

1) Какие из приведенных ниже заданий формируют такой предметный результат, как умение объяснять природные явления в контексте ситуаций практико-ориентированного характера? Выберите *все* верные ответы.

- 1) Какое явление объясняет падение вещей со столика в купе при резком торможении поезда?
- 2) Почему при поглаживании шерсти кошки можно наблюдать искорки, проскакивающие между рукой и шерстью?
- 3) Два сухих листа не слипаются при соприкосновении. Почему слипаются листья, смоченные в воде?
- 4) Какой способ теплопередачи объясняет нагревание ложки в стакане с горячим чаем?

2) Твёрдое вещество медленно нагревалось в калориметре при постоянном притоке тепла. В таблице приведены результаты измерений его температуры с течением времени.

Время, мин	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °С	2	7	0	80	80	81	88	95

В каком(-их) состоянии(-ях) находилось вещество в калориметре через 4 мин после начала измерений?

- 1) Однозначно в жидком состоянии.
- 2) Однозначно в твердом состоянии.
- 3) Частично в жидком, частично в твердом состоянии.
- 4) Однозначно определить нельзя.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Литература:

1. Теория и практика метапредметного образования: поиски решения проблем /С.Г. Воровщиков, В.А. Гольдберг, С.С. Виноградова, Д.В. Татьянченко и др. М.: 5 за знания, 2018. 364 с.
2. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. - М.: Просвещение, 1975. 272 с.
3. Балаш В. А. Задачи по физике и методы их решения: пособие для учителя. — М.: Просвещение, 1983. — 432 с.

4. Ковалёва Г. С. Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий / Г. С. Ковалёва, А. Ю. Пентин, Е. А. Никишова [и др.]; под ред. Г. С. Ковалёвой, А. Ю. Пентина. — М.: Просвещение, 2023. — 144 с.
5. Демидова М. Ю. Использование заданий банка для оценки читательской грамотности на уроках физики / М. Ю. Демидова, Е. Е. Камзеева // Педагогические измерения. — 2023. — № 1. — С. 34–41.
6. Демидова, М. Ю., Грибов, В. А. Аналитический отчёт о результатах ЕГЭ 2023 года по физике// Педагогические измерения. — 2023. — № 3. — С. 53–76.

Интернет-ссылки

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»:
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
2. Рабочие программы: https://edsoo.ru/Primernie_rabochie_progra.htm
3. Виртуальные лабораторные работы. – URL: <https://content.edsoo.ru/lab/> (дата обращения 02.09.2023г.)
4. Тематический классификатор содержания образования. – URL: https://edsoo.ru/Tematischeskij_klassifikat.htm (дата обращения 02.09.2023г.)
5. Документы, определяющие структуру и содержание контрольных измерительных материалов для государственной итоговой аттестации по физике. – URL: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory> (дата обращения 26.10.2023г.)

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Компьютерное оборудование; видео- и аудиовизуальные средства обучения.

Наличие доступа слушателей к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, оснащение компьютерным оборудованием: веб-камерой, микрофоном, аудиокolonками и (или) наушниками.

Функционирующий единый федеральный портал дополнительного профессионального педагогического образования: <https://dppo.apkpro.ru/>