

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Государственный университет просвещения»
Институт реализации государственной политики и профессионального
развития работников образования

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

Совершенствование предметных компетенций учителя физики (базовый
уровень)

Разработчик(и) программы:
Камзеева Е.Е., ФГАОУ ВО «Государственный университет просвещения».
Институт реализации государственной политики и профессионального
развития работников образования, канд. физ.-мат. наук

г. Москва, 2024

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. Категория слушателей:

учителя физики

1.4. Форма обучения

- Заочная

1.5. Срок освоения программы: 36 ч.

Раздел 2. Содержание программы

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего часов	Виды учебных занятий, учебных работ		Формы контроля
			Лекция, час	Самостоятельная работа, час	
1.	Модуль 1. Государственная политика в образовании	0	0	0	тест
1.1.	Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации	1	1	0	
1.2.	Единое образовательное пространство обучения, воспитания и развития	1	1	0	
1.3.	Цифровая трансформация образования	2	1	1	
1.4.	Специальная военная операция: герои Отечества	2	1	1	
2.	Модуль 2. Ключевые темы предметного содержания	0	0	0	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	0	3	практическая работа
3.	Итоговая аттестация	1	0	1	тест
	Итого	36	14	22	

2.2. Рабочая программа

1. Модуль 1. Государственная политика в образовании.

1.1. Государственная политика в сфере общего образования Российской Федерации (лекция - 1 ч.)

Лекция·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.)

Лекция·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. самостоятельная работа - 1 ч.)

Лекция·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·Изучение учебных материалов по теме.

1.4. Специальная военная операция: герои Отечества (лекция - 1 ч. самостоятельная работа - 1 ч.)

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

Самостоятельная работа·Изучение учебных материалов по теме. Выполнение заданий промежуточной аттестации.

2. Модуль 2. Ключевые темы предметного содержания.

2.1. Предметные компетенции учителя физики (лекция - 2 ч. самостоятельная работа - 2 ч.)

Лекция·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·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. самостоятельная работа - 4 ч.)

Лекция·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·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. самостоятельная работа - 4 ч.)

Лекция·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. Расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью, обоснование выбора физической модели.

Самостоятельная работа·Изучение учебных материалов. Решение расчетных и качественных задач базового и повышенного уровней сложности.

2.4. Экспериментальные умения (лекция - 2 ч. самостоятельная работа - 3 ч.)

Лекция·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·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. самостоятельная работа - 3 ч.)

Лекция·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·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.)

Самостоятельная работа·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 - 1 ч.)

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

*** Особенности реализации программы: программа реализуется в заочной форме обучения с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий**

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Текущий контроль

Раздел программы: Модуль 2. Ключевые темы предметного содержания. Темы 2.2.-2.5.

Форма: Тестирование

Описание, требования к выполнению:

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.

Критерии оценивания:

Текущий контроль считается успешно пройденным при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Примеры заданий:

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

Одинаковые маленькие металлические шарики, расположенные в точках А и В, 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 В со стороны шарика А 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 А со стороны шарика В, равна по модулю силе, действующей на шарик В со стороны шарика А.

2. 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 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.

3. 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?

4. 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).

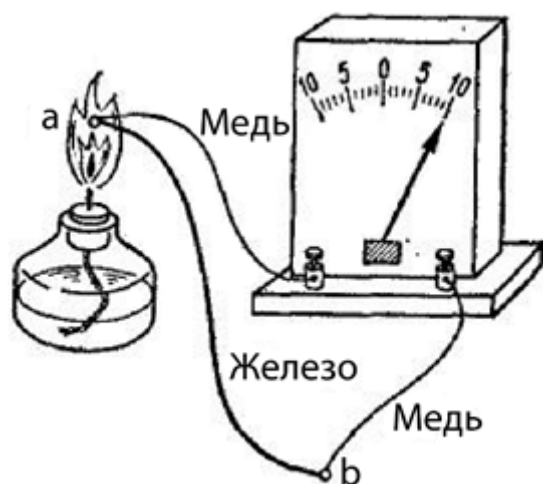


Рисунок. Значение силы тока, протекающего в цепи, приблизительно пропорционально разности температур спаев. Направление тока зависит от того, какой из спаев находится при более высокой температуре. Если спай а не нагревать, а охлаждать, то ток потечёт в обратном направлении.

Выберите верное утверждение.

1)	Принцип работы термопары основан на зависимости электрического сопротивления металлов от температуры.
2)	При увеличении разности температур между спаями а и b в 2 раза сила тока в гальванометре увеличится примерно в 2 раза.
3)	Если в опыте, изображенном на рисунке, спай b 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.

Количество попыток: 3

Промежуточный контроль

Раздел программы: Модуль 1. Государственная политика в образовании

Форма: Тестирование

Описание, требования к выполнению:

Тест включает не менее 10 заданий с автоматической проверкой.

Критерии оценивания:

Тест считается успешно пройденным при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Примеры заданий:

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. ФОРМЫ 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

Количество попыток: 3

Раздел программы: Модуль 2. Ключевые темы предметного содержания

Форма: Тестирование.

Описание, требования к выполнению:

Тест включает не менее 10 заданий с автоматической проверкой.

Критерии оценивания:

Тест считается успешно пройденным при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Примеры заданий:

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.

Количество попыток: 3

Раздел программы: Тема 2.6. Практикум

Форма: Практическая работа

Описание, требования к выполнению:

Практическая работа включает не менее 10 заданий предметного содержания разного уровня сложности по всем изученным в рамках курса ключевым темам предметного содержания.

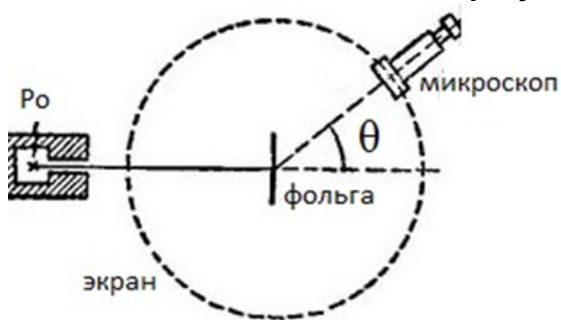
Критерии оценивания:

Практическая работа выполнена при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Примеры 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

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.

Количество попыток: 3

Итоговая аттестация

Форма: Тестирование

Описание, требования к выполнению:

Итоговое тестирование включает 15 заданий с автоматической проверкой.

Критерии оценивания:

Тест считается успешно пройденным при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Примеры заданий:

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, °C	2	7	0	80	80	81	88	95

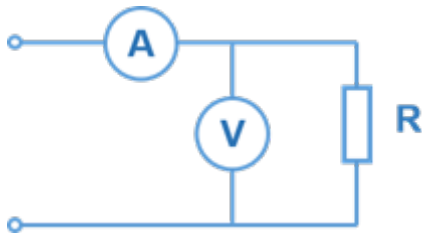
В каком(-их) состоянии(-ях) находилось вещество в калориметре через 4 мин после начала измерений?

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

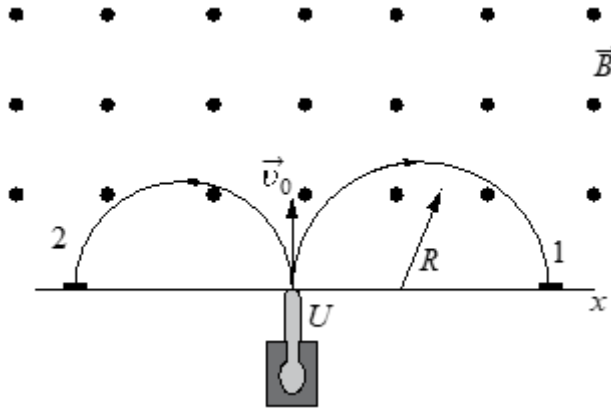
3. При экспериментальном определении мощности, выделяемой на резисторе при силе тока 0,5 А учащийся собрал электрическую схему (см. рисунок) и измерил силу тока в резисторе и напряжение на его концах:

$$I = (0,5 \pm 0,1) \text{ A}$$

$$U = (2,4 \pm 0,2) \text{ В}$$



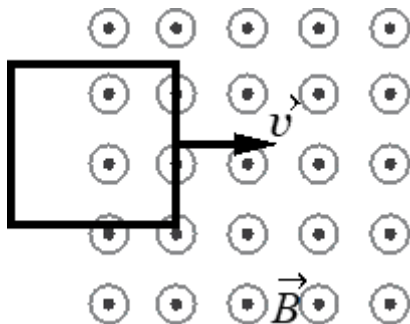
4. В магнитное поле спектрографа влетели с одинаковой скоростью две заряженные частицы.



Выберите все верные характеристики для частиц.

1. Частица 1 имеет положительный заряд.
2. Частица 2 имеет положительный заряд.
3. Масса частицы 1 больше, чем масса частицы 2.
4. Частицы имеют одинаковые кинетические энергии.
5. Отношение заряда к массе у частицы 1 меньше, чем у частицы 2.

5. В некоторой области пространства создано однородное магнитное поле (см. рисунок). Квадратная металлическая рамка движется через границу этой области с постоянной скоростью \vec{v} , направленной вдоль плоскости рамки и перпендикулярно вектору магнитной индукции \vec{B} . ЭДС индукции, генерируемая при этом в рамке, равна 16 мВ.



Какой станет ЭДС, если сторону рамки уменьшить в 2 раза, а скорость ее движения уменьшить в 4 раза?

Количество попыток: 3

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы

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. Распоряжение Минпросвещения России от 27.08.2021 N P-201 «Об утверждении методических рекомендаций по порядку и формам диагностики профессиональных дееспособностей обучающихся организаций с возможностью получения индивидуального плана»: <https://sudact.ru/law/rasporiazhenie-minprosveshcheniia-rossii-ot-27082021-n-r-201> (дата обращения 17.02.2024г)

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.

Электронные обучающие материалы

Интернет-ресурсы

1. Виртуальные лабораторные работы. URL: <https://content.edsoo.ru/lab/> (дата обращения 02.09.2023 г.)
2. Тематический классификатор содержания образования. URL: https://edsoo.ru/Tematcheskij_klassifikat.htm (дата обращения 02.09.2023 г.)
3. 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

Технические средства обучения

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/>