

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 математики
 (базовый уровень)

Автор - составитель:
 Баракова Е.А., кандидат педагогических наук

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



Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций учителя математики 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 единого государственного экзамена по математике профильного уровня (далее ЕГЭ) | Решать учебные задания базового и повышенного уровней сложности |

1.3. Форма обучения: заочная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.4. Категория обучающихся: учителя математики.

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 | 9 | 20 | Тест |
| 2.1. | Предметные и методические дефициты учителя математики | 2 | 1 | 1 | |
| 2.2. | Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических фигур. Решение типовых геометрических задач. Векторы | 6 | 2 | 4 | |
| 2.3. | Вероятность и статистика. Статистическое описание реальных явлений, решение вероятностных и комбинаторных задач | 6 | 2 | 4 | |
| 2.4. | Функция: виды, свойства, график, движение на плоскости. Применение в решении текстовых задач | 6 | 2 | 4 | |
| 2.5. | Производная. Первообразная. Вычисление и применение в решении задач | 6 | 2 | 4 | |
| 2.6. | Практикум | 3 | | 3 | Практическая работа |
| 3. | Итоговая аттестация | 1 | | 1 | Зачет |
| | Итого: | 36 | 13 | 23 | |

2.2. Рабочая программа

І. 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 обновленных 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 и методические дефициты учителя математики

Лекция – 1 ч. Основания для отбора содержания разделов предмета к данному учебному курсу. Уровни предметных дефицитов по математике. Спецификация контрольных измерительных материалов по математике. Задания КИМ ЕГЭ (математика) по содержательным блокам математики, виды и способы действий, вызывающие затруднения у учителей математики.

Самостоятельная работа – 1 ч. Выполнение тестовых заданий.

2.2. Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических фигур. Решение типовых геометрических задач. Векторы

Лекция – 2 ч. Понятия планиметрии: плоский угол, площадь фигуры, подобные фигуры. Примеры задач ЕГЭ на вычисление геометрических величин (длина, угол, площадь).

Понятия: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами. Примеры задач ЕГЭ на векторы.

Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, двугранный угол, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, объем фигуры, площадь поверхности. Геометрические отношения при решении задач. Примеры задач на вычисление геометрических величин (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности) ЕГЭ.

Самостоятельная работа – 4 ч. Изучение учебных материалов по теме. Решение заданий для формирования предметных знаний и умений по теме геометрические фигуры и их свойства, измерение геометрических фигур, векторы. Решение типовых геометрических задач разного уровня сложности.

2.3. Вероятность и статистика. Статистическое описание реальных явлений, решение вероятностных и комбинаторных задач

Лекция – 2 ч. Основные содержательно-методические линии учебного курса «Вероятность и статистика». Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы.

Раздел: «Представление данных и описательная статистика». Методика формирования умений извлекать и интерпретировать информацию, составлять таблицы, строить диаграммы.

Раздел: «Вероятность» Методика формирования умений оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность; умений применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли.

Раздел: «Комбинаторика». Методика формирования умений применять комбинаторные факты и формулы.

Раздел: «Теория графов». Методика формирования умений представлять задачи из курса алгебры, геометрии, теории вероятностей, других предметов с помощью графов (карты, схемы, электрические цепи, функциональные соответствия на примерах).

Примеры вероятностных и комбинаторных задач ГИА ЕГЭ по математике.

Самостоятельная работа – 4 ч. Изучение учебных материалов по теме. Решение заданий для формирования предметных знаний и умений по теме «Вероятность и статистика. Решение вероятностных задач разного уровня сложности.

2.4. Функция: виды, свойства, график, движение на плоскости. Применение в решении текстовых задач

Лекция – 2 ч. Элементарные функции, их свойства и графики. Преобразование графиков: растяжение, сжатие, движение «вверх», «вниз», «влево», «вправо». Использование «ключевых точек», свойств функции для аналитического задания функции по графику, решения уравнений. Оперирование понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, показательная функция, логарифмическая функция, тригонометрическая функция, их свойства и графики, использование для решения уравнений. Использование графика функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражение формулами зависимости между величинами.

Текстовые задачи разных типов, выражение формулами зависимости между величинами; использование свойств и графиков функций для решения текстовых задач.

Самостоятельная работа – 4 ч. Изучение учебных материалов по теме. Решение заданий для формирования предметных знаний и умений по теме «Функция: виды, свойства, график, движение на плоскости». Решение заданий на выполнение действий с функциями разного уровня сложности.

2.5. Производная. Первообразная. Вычисление и применение в решении задач

Лекция – 2 ч. Понятия: функция, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, производная функции, первообразная, касательная к графику функции. Производные элементарных функций, правила нахождения производной суммы, произведения, частного функций, таблица производных элементарных функций. Физический и геометрический смысл производной. Применение производной для исследования функций. Первообразные элементарных

функций, правила вычисления первообразных, применение формулы Ньютона Лейбница для нахождения площади фигур.

Самостоятельная работа – 4 ч. Изучение учебных материалов по теме. Решение заданий для формирования предметных знаний и умений по теме «Производная. Первообразная. Выполнение заданий разного уровня сложности на применение производной функции и первообразной».

2.6. Практикум

Практическая работа – 3 ч.

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

Выполнение заданий промежуточной аттестации.

3. Итоговая аттестация

Зачет – 1 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 математики.

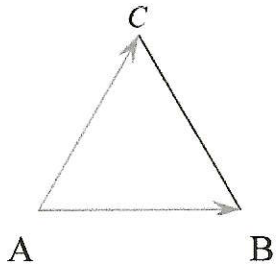
Промежуточная аттестация осуществляется в форме тестирования по модулям 1 и 2, а также зачета выполнения практической работы. Тесты включают не менее 10 заданий с автоматической проверкой. Количество попыток – три. Тест выполнен при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Практическая работа включает не менее 15 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. «Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических фигур. Решение типовых геометрических задач. Векторы»:

1. Стороны правильного треугольника ABC равны $2\sqrt{3}$. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$.



Ответ: _____

2. В сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили воду. Уровень воды достигает 80 см. На какой высоте будет находиться уровень воды, если ее перелить в другой такой же сосуд, у которого сторона основания в 4 раза больше, чем у первого? Ответ выразите в см.

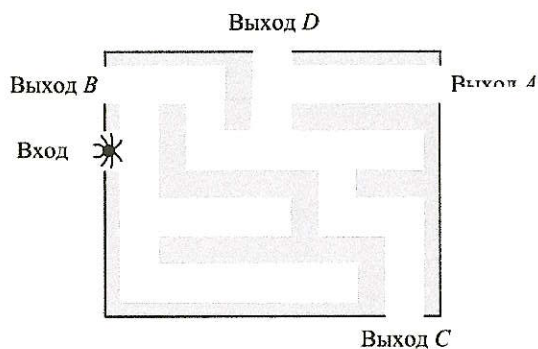
Ответ: _____

По теме 2.3. «Вероятность и статистика. Статистическое описание реальных явлений, решение вероятностных и комбинаторных задач»:

1. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,3. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,12. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.

Ответ: _____

2. На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может, поэтому на каждом разветвлении паук выбирает один из путей, по которому ещё не полз. Считая, что выбор дальнейшего пути чисто случайный, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу D.

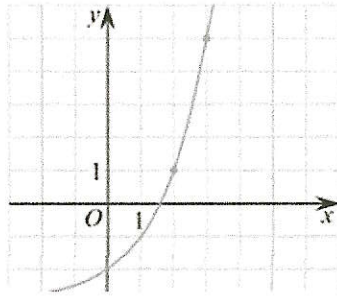


Ответ: _____

По теме 2.4. «Функция: виды, свойства, график, движение на плоскости.

Применение в решении текстовых задач»:

1. На рисунке изображён график функции $f(x) = a^x + b$. Найдите значение x , при котором $f(x) = 29$.

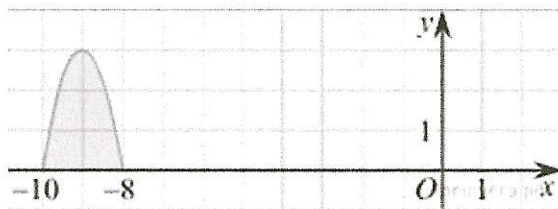


Ответ: _____

2. Компания «Альфа» начала инвестировать средства в перспективную отрасль в 2001 году, имея капитал в размере 5000 долларов. Каждый год, начиная с 2002 года, она получала прибыль, которая составляла 200% от капитала предыдущего года. А компания «Бета» начала инвестировать средства в другую отрасль в 2003 году, имея капитал в размере 10 000 долларов, и, начиная с 2004 года, ежегодно получала прибыль, составляющую 400% от капитала предыдущего года. На сколько долларов капитал одной из компаний был больше капитала другой к концу 2006 года, если прибыль из оборота не изымалась?

По теме 2.5. «Производная. Первообразная. Вычисление и применение в решении задач»:

1. На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = -x^3 - 27x^2 - 240x - 8$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.



Ответ: _____

2. Найдите точку максимума функции $y = (2x - 3)\cos x - 2\sin x + 5$, принадлежащую промежутку $(0; \frac{\pi}{2})$.

Ответ: _____

Примеры тестовых заданий промежуточного контроля

По модулю 1 «Государственная политика в образовании»:

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.

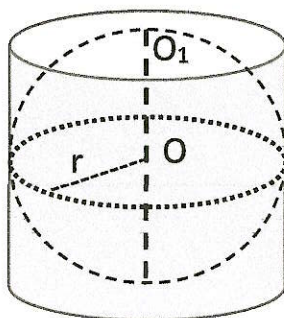
4. Ни один из ответов не является верным.

2. ФОП 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. Шар вписан в цилиндр. Площадь полной поверхности цилиндра равна 45. Найдите площадь поверхности шара.

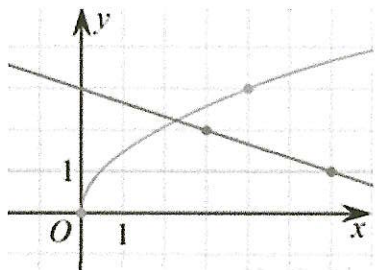


Ответ: _____

2. В классе 26 учащихся, среди них два друга — Андрей и Сергей. Учащихся случайным образом разбивают на 2 равные группы. Найдите вероятность того, что Андрей и Сергей окажутся в одной группе.

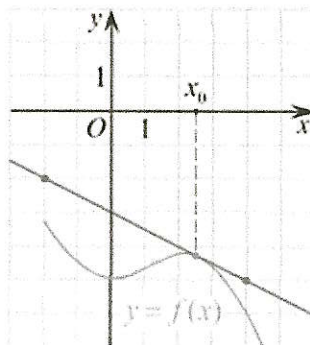
Ответ: _____

3. На рисунке изображены графики функций $f(x) = a\sqrt{x}$ и $g(x) = kx + b$ которые пересекаются в точке A . Найдите ординату точки A .



Ответ: _____

4. На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



Ответ: _____

Практическая работа

Практическая работа включает не менее 15 заданий предметного содержания разного уровня сложности с автоматической проверкой. Количество попыток – три. Тест выполнен при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Примеры заданий практической работы.

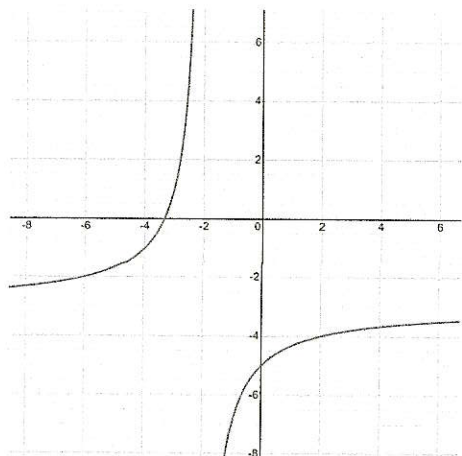
1. Найти длину линии касания боковой поверхности конуса, с вписанным в него шаром, если радиус основания конуса $\frac{6}{5\pi}$ и образующая $\frac{36}{5\pi}$.

Ответ: _____

2. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно один раз.

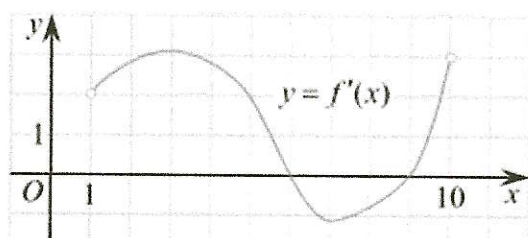
Ответ: _____

3. Назовите коэффициенты m и n графика функции $y = \frac{4}{x+m} + n$, изображенного на рисунке. Укажите один верный ответ.



- $m = 2, n = -3$
- $m = -3, n = 2$
- $m = -2, n = 3$
- $m = -2, n = -3$

4. На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$ определённой на интервале $(1; 10)$. Найдите точку минимума функции $f(x)$.



Ответ: _____

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

Зачет выставляется по результатам итогового тестирования и выполнения практической работы.

Итоговое тестирование включает не менее 10 заданий с автоматической проверкой. Количество попыток – три. Тест выполнен при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Примеры заданий итогового тестирования:

1. Какие компоненты составляют структуру раздела «Тематическое планирование»

федеральной рабочей программы по математике?

1. Название раздела (темы) (числа часов)
2. Основное содержание раздела (темы)
3. Основные предметные результаты
4. Основные виды деятельности обучающихся

Ответ: _____

2. Какие метапредметные результаты относятся к *регулятивным универсальным учебным действиям*?

1. общение;
2. самоорганизация;
3. сотрудничество;
4. самоконтроль;
5. совместная деятельность

Ответ: _____

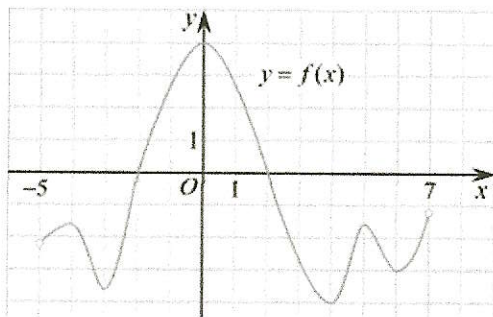
3. Найдите площадь треугольника, стороны которого равны 3 и 7, а медиана, проведенная к третьей стороне равна 4. В ответе укажите число предварительно поделив его на $\sqrt{3}$.

Ответ: _____

4. В типографии печатают брошюры на 4 станках разной производительности. При печатании брошюр на 1-м, 2-м и 4-м станках весь тираж будет готов за 1 час 48 минут. При печатании на 1-м, 2-м и 3-м за 2 часа 15 минут, а если листовки печатать на 3-м и 4-м станках, то тираж напечатают за 1,5 часа. За сколько минут будет готов весь тираж при совместной работе всех четырех станков?

Ответ: _____

5. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-5; 7)$. Найдите наименьшее значение функции $f(x)$ на отрезке $[1; 6,5]$.



Ответ: _____

6. Найдите наименьшее значение функции $y = \log_4(x^2 + 6x + 25) - 5$.

Ответ: _____

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. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы (базовый и углублённый уровни) / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин. М.: Просвещение, 2023. - 464 с.
3. Геометрия, 10-11 классы (базовый и углублённый уровни) / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Э.Г. Позняк, Л.С. Киселёва. М.: Просвещение, 2023. - 288 с.
4. Теория вероятностей и статистика. 7-9 классы / Высоцкий И.Р., Яценко И.В., под ред. И. В. Яценко. М.: Просвещение, 2023. - 272 с.

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: <https://content.edsoo.ru/lab/> (дата обращения 02.09.2023).
4. Тематический классификатор содержания образования: https://edsoo.ru/Tematicheskij_klassifikat.htm (дата обращения 02.09.2023).
5. Открытый банк заданий ЕГЭ ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»: <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>

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, аудиоколонками и (или) наушниками.

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