

Министерство образования Московской области
Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования Московской области
«Корпоративный университет развития образования»

Кафедра естественно-математических дисциплин

ПРИНЯТО

Решением Педагогического совета
от «24» августа 2024 г.
Протокол № 7

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора  В.Н. Бородин
«17» сентября 2024 г.

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

«Методические особенности обучения физике
на углубленном уровне»

Авторы:

Бешенков С.А., д-р. пед. наук, проф.
Шутикова М.И., д-р. пед. наук, проф.

Мытищи, 2024 г.

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций слушателей, необходимых для реализации образовательных методик в области физики в условиях реализации ФГОС.

1.2. Планируемые результаты обучения

Выпускник должен обладать следующими компетенциями по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование и профессиональными компетенциями в соответствии с профессиональным стандартом "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)" (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н):

Вид деятельности / обобщенная трудовая функция / трудовая функция	Профессиональные компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Методику обучения физике на углубленном уровне.	Применять методы исследовательской деятельности на уроках физики в рамках системно-деятельностного подхода. Разрабатывать технологическую карту урока физики. Анализировать эффективность учебных занятий по предмету «Физика». Формировать и оценивать образовательные результаты: предметные и метапредметные.
	Планирование и проведение учебных занятий	Основные принципы деятельностного подхода, виды и	Применять современные образовательные и информационные технологии.

		методы современных педагогических технологий.	Владеть анализом эффективности учебных занятий по предмету «Физика» и навыками оценки полученных знаний и умений в предметной области «Фиика» в плане их применения в учебном процессе.
		Методы поиска, обработки и инструментарий безопасной работы с информацией и прикладными технологиями.	Владеть методами и средствами работы с информацией. Уметь обрабатывать информацию, представленную в различных формах, оценивать, систематизировать использовать ее в процессе формирования знаний.

1.3. Категория слушателей: учителя физики общеобразовательных организаций.

1.4. Уровень образования: высшее образование по направлению «Педагогическое образование». Область профессиональной деятельности – Образование.

1.5. Форма обучения: очно-заочная с применением электронного обучения.

Электронная информационная образовательная среда курса: <https://dot.asou-mo.ru>

1.6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении программы: интерактивные технологии (дискуссия, тренинговые технологии).

1.7. Ре

жим занятий, срок освоения программы:

срок освоения программы – 72 часа,

режим занятий – 6 часов в день.

1.8. Учебный (тематический) план с общей трудоемкостью

№ п/п	Название модулей (разделов) и тем	Всего часов	Контактная работа		Самостояте льная работа	Формы контроля	Трудоем кость
			Лекц ии	Практическ ие занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
Входной контроль		1			1	тест	1
1	Модуль 1. Физика – ключевой предмет в развитии естественно - научной грамотности (ЕНГ).	23	3	8	12		23
1.1	Значение естественно – научной грамотности (ЕНГ) в современном мире. Отечественная школа развития ЕНГ	3	3				3
1.2	Инструментарий ЕНГ	2		2			2
1.3	Модель как основной инструмент познания, общения практической деятельности.	6			6		6
1.4	Уравнение - ключевая модель физических процессов.	6		6			6
1.5	Действие – мера движения физической системы	6			6		
2	Модуль 2. Физика – основа современных технологий	18	6	6	6		18
2.1	От физических законов к общенаучным принципам	6	6				6
2.2	Нанотехнологии – технологии сборки вещества с заданными свойствами.	6		6			6
2.3	Разработка урока по реализации межпредметных связей физики и технологии (на примере нанотехнологий)	6			6		6
3.	Модуль 3. Творческие задачи – инструмент формирования ЕНГ.	30	6	18	6		30
3.1	Понятие творческой задачи. Общая стратегия решения	6	6				

	творческих задач.						
3.2	Творческие задания в форме расчетных задач	6		6			6
3.3	Разработка урока по использованию творческих задач расчетного характера в развитии ЕНГ	6			6		6
3.4	Творческие задания в форме качественных задач и лабораторного практикума.	6		6			6
3.5	Разработка урока по реализации лабораторного практикума с использованием средств ИКТ.	6		6			6
Итоговая аттестация		0				По совокупности всех видов контроля	0
Итого		72	15	32	25	0	72

1.9. Календарный учебный график

Номер Недели	Часы				
	Л	ПЗ	СРС	ПА	ИА
1	3	2	1		
2			6		
3		6			
4			6		
5	6				
6		6			
7			6		
8	6				
9		6			
10			6		
11		6			
12		6			По совокупности всех видов контроля

2. Раздел «Содержание программы»

Входной контроль: тест (Самостоятельная работа – 1 час)

Содержание теста (см. Раздел 3 «Формы аттестации и оценочные материалы»).

Цель: определение стартового уровня подготовки слушателей курса к восприятию материалов курса.

Планируемый результат: определение уровня предметных компетенций учителей физики.

Модуль 1. Физика – ключевой предмет в развитии естественно-научной грамотности (ЕНГ).

1.1. Значение естественно-научной грамотности (ЕНГ) в современном мире. Отечественная школа развития ЕНГ. Лекция – 3 ч.

ЕНГ – физические знания и умения в действии. Содержание ЕНГ: объяснять, исследовать, интерпретировать данные и делать выводы. ЕНГ и ФГОС. Запрос на ЕНГ со стороны общества. Методическая концепция развития ЕНГ акад. В.Г.Разумовского.

1.2.Инструментарий ЕНГ. Практическое занятие - 2 ч.

Цель: знакомство со схемой познания физических явлений, предложенной А.Эйнштейном («дуга Эйнштейна»)

Планируемый результат: сформировать представление об общем методе познания в естественно-научных дисциплинах как системообразующем элементе ЕНГ.

Задания:

1. Познакомиться с понятием естественно - научной гипотезы и способах ее проверки.

2. Познакомиться с основными гипотезами, лежащими в основе современной естественно - научной картины мира: атомистическая гипотеза, универсальность языка математики и др.

3. Выполнить контрольное задание.

1.3. Модель как основной инструмент познания, общения практической деятельности. Самостоятельная работа - 6 час.

Цель: ознакомление с ключевыми моделями современной естественно-научной картины мира.

Планируемый результат: сформировать представления о моделях как основных инструментах описания физических явлений и процессов.

Задание:

1. Познакомиться с различными определениями модели и выделить в них общие характеристики модели. Сформулировать ключевые модели современной естественно - научной картины мира.

2. Познакомиться с видами и свойствами моделей.

1.4. Уравнение - ключевая модель физических процессов. Практическое занятие – 6 час.

Цель: формирование представлений о моделях как основном инструменте физики.

Планируемый результат: владеть умениями исследовать и интерпретировать решения уравнений.

Задание:

1. Качественный анализ физического уравнения (на примере закона всемирного тяготения).

2. Исследование решений уравнения на устойчивость к малым изменениям параметров. Явление динамического хаоса.

1.5. Действие – мера движения физической системы. Самостоятельная работа – 6 час.

Цель: формирование представлений о действии как универсальной физической величине и принципе наименьшего действия, как основном методологическом инструменте современной физики.

Планируемый результат: владеть знаниями о реализации принципа наименьшего действия в геометрической оптике и механике.

Задание:

1. Вывод законов геометрической оптики из принципа Ферма (свет распространяется от точки к точке за кратчайшее время).
2. Распространение принципа наименьшего действия на механические явления (работы П.Мопертюи и Л.Эйлера).
3. Описание возможных методических подходов по формированию представлений о принципе наименьшего действия в рамках внеурочной деятельности.

Модуль 2. Физика – основа современных технологий.

2.1. От физических законов к общенаучным принципам. Лекция – 6 ч.

Причинно-следственные связи. Принцип детерминированности. Симметрия физических законов. Связь симметрий и законов сохранения. Замкнутые и открытые системы. Особенности протекание процессов в открытых системах. Лекция – 2 час.

2.2. Нанотехнологии – технологии сборки вещества с заданными свойствами. Практическое занятие – 6 час.

Цель: развитие представлений о физических принципах высоких технологий.

Планируемый результат: владеть представлениями о наукоемких технологиях и физических принципах, лежащих в основе этих технологий.

Задание:

1. Знакомство с физическими основами нанотехнологий.
2. Знакомство с технологией «сборки» нового вещества – графена.

2.3. Разработка конспекта урока по реализации межпредметных связей физики и технологии (на примере нанотехнологий). Самостоятельная работа – 6 час.

Цель: развитие представлений о методических подходах изучения физических принципов высоких технологий

Планируемый результат: владеть навыками разработки конспекта урока по курсу физики, реализующему мепредметные связи с курсом технологии.

Задание:

1. Отобразить в технологической карте физические основы нанотехнологий.
2. Подчеркнуть, отличие нанотехнологий от известных технологий.
3. Оформить конспект как контрольное задание в соответствии с приведенными критериями, приведенными в разделе 3.

Модуль 3. Творческие задачи – инструмент формирования ЕНГ.

3.1. Понятие творческой задачи. Общая стратегия решения творческих задач. Лекция – 6 час.

Уровни учебной деятельности по В.П.Беспалько. Творческий уровень – продуктивная деятельность без опоры. Общая структура задачи, особенности творческих задач. Различные классификации творческих задач.

3.2. Творческие задания в форме расчетных задач. Практическое занятие – 6 час.

Цель: развитие представлений об использовании творческих задач для углубленного изучения курса физики.

Планируемый результат: владеть навыками использования расчетных задач для формирования ЕНГ.

Задание:

1. Решение задач: информационно перегруженных; с размытыми условиями, требующие «видения проблемы»; с противоречивыми условиями и пр.
2. Оценка числового решения задачи: физическая осмысленность, соблюдение размерностей физических величин и пр.

3.3. Разработка урока по использованию творческих задач расчетного характера в развитии ЕНГ. Самостоятельная работа – 6 час.

Цель: развитие представлений об использовании творческих задач для изучения углубленного изучения курса физики.

Планируемый результат: владеть умениями по разработке содержания и методики проведения урока по решению творческих расчетных задач, направленного на формирование ЕНГ.

Задание:

1. Подобрать расчетные задачи, включающие элементы творческой деятельности.
2. Описать какие аспекты ЕНГ развиваются в процессе решения этих задач.

3.4. Творческие задания в форме качественных задач и лабораторного практикума. Практическое занятие – 6 час.

Цель: развитие представлений об использовании творческих задач для изучения углубленного изучения курса физики.

Планируемый результат: владеть навыками использования качественных задач для формирования ЕНГ.

Задание:

1. Решение задач - анализ физической ситуации и ее подведение «под закон»; задачи парадоксы и софизмы; обсуждение физических явлений не получивших в настоящее время общепризнанных объяснений (например, феномен микрофлуктуаций и др.).
2. Лабораторный практикум – как организовать его в текущих условиях.

3.5. Разработка конспекта урока по реализации лабораторного практикума с использования средств ИКТ. Практическое занятие – 6 час.

Цель: развитие представлений об использовании ИКТ для изучения углубленного изучения курса физики.

Планируемый результат: демонстрировать навыки использования цифровых ресурсов для развития ЕНГ.

Задание:

1. Подобрать цифровые ресурсы, соответствующие выбранной теме лабораторного практикума
2. Описать какие аспекты ЕНГ развиваются в процессе работы с этими ресурсами.
3. Оформить конспект как контрольное задание в соответствии с приведенными критериями, приведенными в разделе 3.

Раздел 3 «Формы аттестации и оценочные материалы»

Аттестационные процедуры по программе повышение квалификации включают входной контроль (тестирование), промежуточную и итоговую аттестацию.

Входной контроль

Форма: тестирование

Описание, требования к выполнению: тест состоит из 10 заданий с выбором ответа. Время выполнения – 1 час.

Критерии оценивания: правильный ответ оценивается в один балл. Максимальное количество баллов – 10 баллов.

Интерпретация результатов: по результатам тестирования слушатели курса могут быть отнесены к следующим уровням подготовки: начальный, базовый и высокий. Критерии определения уровня подготовки: 0-4 - начальный, 5-7 - базовый, 8-10 - высокий.

Тест считается пройденным, если слушатель набрал 8 и более баллов.

Вопросы для самостоятельного выполнения: 10 заданий с выбором ответа (правильный ответ подчеркнут).

Задание 1

Используя закон электромагнитной индукции, можно объяснить:

- 1) взаимодействие двух параллельных проводников с током;
- 2) возникновение электрического тока в катушке, внутрь которой вводят постоянный магнит;
- 3) возникновение силы, действующей на проводник с током в постоянном магнитном поле.

Задание 2

Автомобиль совершает поворот на горизонтальной дороге по дуге окружности. Каков минимальный радиус траектории автомобиля при его скорости 18 м/с и коэффициенте трения автомобильных шин о дорогу 0,4?

- 1) 81 м;
- 2) 9 м;
- 3) 45,5 м.

Задание 3

В результате теоретических расчетов ученик пришел к следующему выводу: при смешивании двух одинаковых по массе порций воды, температура которых соответственно равна 20 °С и 60 °С, температура смеси составит 40 °С. Далее ученик провел эксперимент: налил в две пробирки по 5 г холодной и подогретой воды, убедился, что температура обеих порций воды имеет нужные значения, и слил обе порции в третью пробирку. Пробирку с водой он несколько раз встряхнул, чтобы вода перемешалась, и измерил температуру воды жидкостным термометром с ценой деления 1 °С. Она оказалась равной 34 °С. Какой вывод можно сделать из эксперимента?

- 1) Экспериментальная установка не соответствует теоретической модели, используемой при расчете;
- 2) Не надо было встряхивать пробирку;
- 3) С учетом погрешности измерения эксперимент подтвердил теоретические расчеты.

Задание 4

На столе под лучами солнца стоят три одинаковых кувшина, наполненных водой. Кувшин 1 закрыт пробкой, кувшин 2 открыт, а стенки кувшина 3 пронизаны множеством пор, по которым вода медленно просачивается. Сравните установившуюся температуру воды в этих кувшинах:

- 1) в кувшине 1 будет самая низкая температура;
- 2) в кувшине 2 будет самая низкая температура;
- 3) в кувшине 3 будет самая низкая температура.

Задание 5

Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 3 раза, а один из зарядов уменьшили в 3 раза. Сила электрического взаимодействия между ними:

- 1) уменьшилась в 27 раз;
- 2) уменьшилась в 3 раза;
- 3) увеличилась в 3 раза.

Задание 6

Чтобы узнать, сколько витков содержится в первичной и вторичной обмотках трансформатора, на вторичную катушку намотали 11 витков провода. При включении первичной обмотки в сеть напряжением 220 В вольтметр показал, что на обмотке с 11 витками напряжение равно 4.4 В, а на вторичной обмотке 12 В. Сколько витков в первичной и вторичной обмотках?

- 1) 350; 20;
- 2) 450; 25;
- 3) 550; 30.

Задание 7

Эскалатор метро поднимает неподвижно стоящего на нем пассажира в течение 1 мин. По неподвижному эскалатору пассажир поднимается за 3 мин. Сколько времени будет подниматься идущий вверх пассажир по движущемуся эскалатору?

- 1) 0,75 мин;

2) 1,33 мин;

3) 1 мин.

Задание 8

Как изменится концентрация молекул идеального газа в сосуде, если давление газа увеличится в 2 раза, а температура увеличится в 5 раз.

1) уменьшится в 2,5 раза;

2) увеличится в 2,5 раза.

3) не изменится.

Задание 9

Размер мнимого изображения предмета, создаваемого рассеивающей линзой, при удалении предмета вдоль главной оптической оси от линзы:

1) увеличивается;

2) уменьшается;

3) не изменяется.

Задание 10

Два точечных источника света находятся близко друг от друга и создают на удаленном экране устойчивую интерференционную картину. Это возможно, если эти два источника являются:

1) двумя лампами накаливания;

2) двумя солнечными зайчиками от разных зеркал;

3) малыми отверстиями в непрозрачном экране, освещенными светом одного и того же точечного источника.

Ответы на входное тестирование.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Результат	2	1	1	3	1	3	1	1	2	3

Количество попыток: 2.

Промежуточный контроль

Раздел программы: Модуль 1. Физика – ключевой предмет в развитии естественно - научной грамотности. Тема 1.2. Инструментарий ЕНГ.

Форма: практическая работа.

Описание, требования к выполнению: количество заданий: одно. Время выполнения: 6 часов.

Критерии оценивания: работа оценивается по системе зачтено/не зачтено. Зачтено (удовлетворительно): получены ответы на все поставленные вопросы. Не зачтено (неудовлетворительно): работа не выполнялась.

Интерпретация результатов: зачтено – слушатель освоил содержание модуля программы на достаточном уровне; не зачтено – результат недостаточен, рекомендовано повторное изучение модуля.

Пример задания:

На корабле, отплывающем от крутого берега, время от времени измеряют глубину моря. На расстоянии $L_1 = 100$ м от берега глубина моря оказалась $h_1 = 150$ м, на удалении $L_2 = 140$ м зафиксирована глубина $h_2 = 200$ м, на расстоянии $L_3 = 210$ м от берега эхолот зарегистрировал два отражённых сигнала. Один из них соответствует глубине $h_3 = 300$ м, а другой $h_4 = 400$ м. Было высказано предположение, что второй сигнал обусловлен изменением знака наклона морского дна. Исходя из этого предположения, определите каков угол подъёма морского дна далее по курсу корабля. При измерении глубины с корабля посылается направленная акустическая волна вертикально вниз. При взаимодействии со дном волна изотропно отражается во все стороны. На корабле регистрируется отражённый сигнал. При решении задачи могут понадобиться некоторые свойства эллипса. Напомним их. Сумма расстояний от любой точки эллипса до его фокусов — постоянная величина, равная длине его большей оси. Малая полуось эллипса $b = \sqrt{a^2 - c^2}$, где a — большая полуось, а c — расстояние от фокусов эллипса до его центра. Уравнение эллипса имеет вид: $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$, где начало декартовой системы координат расположено в центре эллипса, ось x направлена вдоль большей оси, а y — вдоль малой. Нормаль к эллипсу в точке является биссектрисой угла между прямыми, соединяющими эту точку с фокусами эллипса.

Раздел программы: Модуль 2. Физика – основа современных технологий.
Тема 2.3. Разработка урока по реализации межпредметных связей физики и технологии (на примере нанотехнологий).

Форма: практическая работа.

Описание, требования к выполнению: количество заданий: одно. Время выполнения: 6 часов.

Критерии оценивания: работа оценивается по системе зачтено/не зачтено. Максимальный балл за работу – 8 баллов. Зачтено ставится, если слушатель набрал от 5 до 8 баллов. Требования к разработанному конспекту занятия: 1. Грамотность изложения и оформления материала. 2. Реалистичность (возможность внедрения в работу педагогов). 3. Наличие материалов теоретической части. 4. Наличие практических заданий для обучающихся. 5. Соответствие разработки требованиям ФГОС ООО. 6. Наличие дополнительных материалов для учителя (например, презентации). 7. Наличие рефлексии. 8. Наличие описания методики проведения занятия. Наличие каждого элемента оценивается в 1 балл. Максимальный балл за задание - 8 баллов.

Интерпретация результатов: зачтено – слушатель освоил содержание модуля программы на достаточном уровне; не зачтено – результат недостаточен, рекомендовано повторное изучение модуля.

Количество попыток: 2.

Раздел программы: Модуль 3 Творческие задачи – инструмент формирования ЕНГ Тема 3.3. Разработка урока по использованию творческих задач расчетного характера в развитии ЕНГ.

Форма: практическая работа.

Описание, требования к выполнению: количество заданий: одно в каждой работе. Время выполнения каждой работы: 6 часов.

Критерии оценивания: : работа оценивается по системе зачтено/не зачтено. Максимальный балл за работу – 8 баллов. Зачтено ставится, если слушатель набрал от 5 до 8 баллов. Требования к разработанному конспекту

занятия: 1. Грамотность изложения и оформления материала. 2. Реалистичность (возможность внедрения в работу педагогов). 3. Наличие материалов теоретической части. 4. Наличие практических заданий для обучающихся. 5. Соответствие разработки требованиям ФГОС ООО. 6. Наличие дополнительных материалов для учителя (например, презентации). 7. Наличие рефлексии. 8. Наличие описания методики проведения занятия. Наличие каждого элемента оценивается в 1 балл. Максимальный балл за задание - 8 баллов.

Интерпретация результатов: зачтено – слушатель освоил содержание модуля программы на достаточном уровне; не зачтено – результат недостаточен, рекомендовано повторное изучение модуля.

Количество попыток: 2.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация осуществляется по совокупности результатов всех видов контроля, предусмотренных программой.

Раздел 4. «Учебно-методическое и информационное обеспечение программы»

Нормативные документы

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64101) <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027>.

2. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н г. Москва «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»» <http://www.rosmintrud.ru/docs/mintrud/orders/129/>.

Основная литература

1. Асанова, Л. И. Естественнаучная грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников. М.: Академия Минпросвещения России, 2021. 84 с.

2. Пентин, А. Ю. Использование заданий по естественнонаучной грамотности в процессе изучения физики в 7-м классе // Отечественная 58 и зарубежная педагогика. 2023. Т. 2, № 1 (90). С. 125-145.

3. Развитие функциональной грамотности обучающихся основной школы: методическое пособие для педагогов /Под общей редакцией Л. Ю. Панариной, И. В. Сорокиной, О. А. Смагиной, Е. А. Зайцевой. Самара: СИПКРО, 2019. 114 с.

4. Разумовский, В. Г. Ключевые факторы обновления методики обучения физике в основной школе в ракурсе формирования естественнонаучной грамотности // Школьные технологии. 2017. №1. С. 57-77.

Дополнительная литература

1. Афанасьева, С.Г. Информационно-образовательная среда по формированию и оценке развития функциональной грамотности // МНИЖ. 2020. №10-2 (100). С. 6-11.

2. Полицинский, Е.В. Задачи и задания по физике. Методы решения задач и организация деятельности по их решению: учебно-методическое пособие / Е.В. Полицинский, Е.П. Теслева, Е.А. Румбешта. – Томск: Изд-во Томского педагогического университета, 2010. – 483 с.

Интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс: [сайт] – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 06.03.2023)
2. Информационно-правовой портал Гарант.РУ: [сайт] – URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения 06.03.2023)
3. Российская государственная библиотека: [сайт] – URL: <https://www.rsl.ru> (дата обращения 06.03.2023)
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: [сайт] – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения 06.03.2023)

Раздел 5. «Материально-технические условия реализации программы»

Материально - техническое и информационное обеспечение программы включает в себя наличие компьютерного и мультимедийного оборудования для проведения презентаций и видеотрансляций: мультимедийная проекционная система, проектор, экран.

Аудиовизуальные средства обучения включают в себя компакт-диски, флеш-носители с материалами семинаров, видео-фильмов, презентаций. Доступ к аудиовизуальным средствам, размещенным на образовательных порталах, обеспечивается высокоскоростным доступом к сети Интернет.

Раздел 6. «Кадровое обеспечение программы»

Реализация Программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом кафедры естественно-математических дисциплин.

Для проведения практико-ориентированных занятий могут быть привлечены профильные специалисты общеобразовательных организаций Московской области (в т.ч. школ «зеленой зоны»), реализующие инновационные приемы, формы организации образовательной деятельности, в которых работают педагоги-носители передового опыта по тематике программы повышения квалификации.

№ п/п	Название модуля (раздела) и темы	Ф.И.О., должность, место работы приглашенного специалиста	Стажировочная площадка
1	Модуль 2. Тема 2.2. Нанотехнологии – технологии сборки вещества с заданными свойствами	Ефимов Павел Игоревич, учитель физики	МОУ СОШ №20 Орехово-Зуевского городского округа