

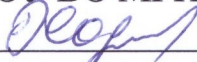
Департамент образования и науки города Москвы

**Государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования города Москвы
«Московский городской педагогический университет»**

Институт развития профильного обучения


СОГЛАСОВАНО

Председатель экспертного совета
по дополнительному образованию
ГАОУ ВО МГПУ

 /Н. П. Ходакова/
Протокол № 30 от 20 августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
ГАОУ ВО МГПУ

 /Е. Н. Геворкян/
«20» августа 2024 г.



**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации**

**«Основы нанохимического эксперимента в проектной
и исследовательской деятельности учащихся»**

(30 часов)

с инвариантным модулем «Ценности московского образования»

Направление:

Проекты ДОНМ «Медицинский класс в
московской школе», «Академический
класс в московской школе»,
«Инженерный класс
в московской школе»

Авторы:

Колясников О. В., старший
методист ИРПО
Оболенская Л.Н., канд.хим.наук,
инженер НОЦ «Нанотехнологии»
ИБХТиН РУДН, учитель химии
ГБОУ Школа № 2065

Москва, 2024

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области основ нанохимического эксперимента в проектной и исследовательской деятельности учащихся.

Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое
		Бакалавриат
		Код компетенций
1.	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК – 8
2.	Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	ОПК – 3

1.2. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Уметь — знать	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
		Бакалавриат
		Код компетенций
1.	<p>Уметь: планировать и осуществлять нанохимический эксперимент с использованием современного учебного лабораторного оборудования.</p> <p>Знать: – особенности современного лабораторного оборудования по физике и химии, ориентированного на реализацию предпрофессионального образования в области нанохимического эксперимента; – алгоритмы планирования и осуществления нанохимического эксперимента с использованием современного учебного лабораторного оборудования</p>	ОПК – 8
2.	<p>Уметь: разрабатывать план организации совместной</p>	ОПК – 3

	<p>деятельности обучающихся по физике и химии для решения практических задач с использованием нанохимического эксперимента в проектной и исследовательской деятельности в контексте предпрофессионального образования.</p> <p>Знать: алгоритм разработки плана организации совместной деятельности обучающихся по физике и химии для решения практических задач с использованием нанохимического эксперимента в проектной и исследовательской деятельности в контексте предпрофессионального образования</p>	
--	---	--

1.3. Категория обучающихся: уровень образования — ВО, область профессиональной деятельности — обучение физике и химии на уровне среднего общего образования в рамках реализации проектов ДОНМ «Медицинский класс в московской школе», «Академический класс в московской школе», «Инженерный класс в московской школе».

1.4. Форма обучения: очная с применением ДОТ.

1.5. Режим занятий: 2 раза в неделю, не менее 4-х академических часов в день.

1.6. Трудоемкость программы: 30 часов.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Аудиторные учебные занятия, учебные работы, час.			Внеаудиторная работа, С/Р, час.	Формы контроля	Трудоемкость
		Всего ауд. часов	Лекции	практические занятия			
1.	Современное лабораторное оборудование по физике и химии, применяемое в целях осуществления синтеза нанобъектов	12	3	9			12
1.1.	Современное лабораторное оборудование по физике и химии и его возможности для осуществления синтеза нанобъектов	4	1	3		Тест №1	4
1.2.	Нанохимия: синтез и стабилизация нанобъектов	4	1	3		Практическая работа № 1	4
1.3.	Нанохимия: особенности и свойства нанобъектов	4	1	3		Практическая работа № 2	4
2.	Методы исследования наноразмерных объектов	8	2	6	1		9
2.1.	Метод атомно-силовой микроскопии в исследовании нанобъектов	4	1	3	1	Практические работы №№ 3,4	5
2.2.	Оптические методы в исследовании наносистем	4	1	3		Практическая работа № 5	4
3.	Основы фотокатализа	4	1	3			4
3.1.	Фотокаталитическое разложение субстрата с использованием наночастиц	4	1	3		Практическая работа № 6	4
	Промежуточная аттестация	1		1		Тест № 2	1
4.	Проектная и исследовательская деятельность обучающихся в рамках нанохимического эксперимента	2	1	1	2		4
4.1.	Организация проектной и исследовательской деятельности обучающихся в рамках нанохимического эксперимента	2	1	1	2	Практическая работа № 7	4

	Итоговая аттестация					Зачет на основании совокупности выполненных практических работ №№ 1–7, теста № 2	
	Итого:	27	7	20	3		30

2.2. Рабочая программа

Наименование разделов (модулей) и тем	Виды учебных занятий/ учебных работ, час.	Содержание
Раздел 1. Современное лабораторное оборудование по физике и химии, применяемое в целях осуществления синтеза нанобъектов		
<p>Тема 1.1. Современное лабораторное оборудование по физике и химии и его возможности для осуществления синтеза нанобъектов</p>	<p>Лекция, 1 час</p>	<p>Введение в нанохимию. История получения наночастиц (золи, гели, фуллерены, нанотрубки, наноплёнки). Примеры размерных эффектов. Особенности и возможности применения современного лабораторного оборудования для осуществления физико-химического эксперимента по синтезу нанобъектов в проектной и исследовательской деятельности по направлениям предпрофессионального образования. Автоматизация лабораторных установок. Алгоритмы планирования и осуществления сборки робототехнических конструкций с использованием датчиков цифровых лабораторий для подготовки к проведению синтеза нанобъектов</p>
	<p>Практическое занятие, 3 часа</p>	<p>Входное тестирование (Тест № 1). Знакомство с лабораторным оборудованием для осуществления физико-химического эксперимента на примере модельного эксперимента (эксперимент задается преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> – применение датчиков цифровых лабораторий; – отработка навыков работы с программным обеспечением; – сопряжение датчиков цифровых лабораторий с робототехническими комплексами, включая их программирование
<p>Тема 1.2. Нанохимия: синтез и стабилизация нанобъектов</p>	<p>Лекция, 1 час</p>	<p>Наносистемы. Синтез и стабилизация нанобъектов. Автоматический контроль параметров среды в синтезе нанобъектов. Примеры применения наносистем в современной науке, медицине и технологии. Место нанохимического эксперимента в ФОП СОО по предметной области «Естественные науки». Алгоритмы планирования и осуществления синтеза нанобъектов с использованием робототехнических конструкций</p>

	<p>Практическое занятие, 2 часа</p>	<p>Работа в малых группах. Тренинг № 1. 1. Планирование синтеза нанобъектов с использованием робототехнических конструкций. 2. Осуществление синтеза наночастиц серебра контролируемого размера в растворе с использованием робототехнических установок. 3. Синтез наночастиц серебра термолизом реактива Толленса на поверхности стекла. 4. Сбор и обработка данных эксперимента</p>
	<p>Практическое занятие, 1 час</p>	<p>Практическая работа № 1. Планирование и осуществление синтеза нанобъектов с использованием робототехнических конструкций (задание формулируется преподавателем)</p>
<p>Тема 1.3. Нанохимия: особенности и свойства нанобъектов</p>	<p>Лекция, 1 час</p>	<p>Функциональные особенности наночастиц. Особенности физических и химических свойств наночастиц. Поверхностные свойства. Оптические свойства. Магнитные свойства. Использование особенностей синтеза, характеристики и функционального применения нанобъектов в проектных и исследовательских работах обучающихся. Алгоритмы планирования и осуществления синтеза магнитных наночастиц методом гомогенного осаждения с использованием робототехнических конструкций</p>
	<p>Практическое занятие, 2 часа</p>	<p>Работа в малых группах. Тренинг № 2. 1. Планирование синтеза магнитных наночастиц методом гомогенного осаждения с использованием робототехнических конструкций. 2. Осуществление синтеза наноразмерного магнетита. 3. Создание магнитной жидкости. 4. Подготовка образцов для атомно-силовой микроскопии. 5. Сбор и обработка данных эксперимента</p>
	<p>Практическое занятие, 1 час</p>	<p>Практическая работа № 2. Планирование и осуществление синтеза магнитных наночастиц методом гомогенного осаждения с использованием робототехнических конструкций (задание формулируется преподавателем)</p>
<p>Раздел 2. Методы исследования наноразмерных объектов</p>		
<p>Тема 2.1. Метод атомно-силовой</p>	<p>Лекция, 1 час</p>	<p>Атомно-силовая микроскопия (АСМ) как метод прямого исследования наноструктурированных объектов.</p>

<p>микроскопии в исследовании нанообъектов</p>		<p>Статический и динамический режим сканирования. Возможности и ограничения метода АСМ. Особенности обращения с атомно-силовым микроскопом РНУВЕ Comrast AFM. Программное обеспечение для получения и обработки изображения поверхности. Применение метода АСМ в проектных и исследовательских работах обучающихся.</p> <p>Алгоритмы планирования и осуществления исследования нанообъектов методом АСМ</p>
	<p>Практическое занятие, 2 часа</p>	<p>Работа в малых группах. Тренинг № 3. 1. Планирование исследования нанообъектов методом АСМ. 2. Анализ образцов наночастиц серебра на стеклянной подложке методом АСМ. 3. Анализ образцов наномagnesита на слюде методом АСМ. 4. Анализ результатов эксперимента. 5. Построение трёхмерной визуализации поверхности препаратов. 6. Сбор и обработка данных эксперимента</p>
	<p>Практическое занятие, 1 час</p>	<p>Практическая работа № 3. Планирование и осуществление исследования нанообъектов методом АСМ (задание формулируется преподавателем)</p>
	<p>Самостоятельная работа, 1 час</p>	<p>Практическая работа № 4. Работа проводится на основании результатов практической работы № 3. Измерение размеров наночастиц по данным АСМ. Построение кривой распределения наночастиц по размерам</p>
<p>Тема 2.2. Оптические методы в исследовании наносистем</p>	<p>Лекция, 1 час</p>	<p>Оптические методы изучения наносистем. Спектрофотометрия. Край полосы поглощения. Турбидиметрия. Нефелометрия. Оптическая микроскопия. Дифракционный предел. Примеры проектных и исследовательских работ, связанных с изучением нанообъектов.</p> <p>Алгоритмы планирования и осуществления направленного синтеза нанообъектов и турбидиметрического анализа</p>
	<p>Практическое занятие, 2 часа</p>	<p>Работа в малых группах. Тренинг № 5. 1. Планирование направленного синтеза нанообъектов и их турбидиметрического анализа. 2. Синтез образцов наноразмерного диоксида титана с использованием робототехнических установок. Разрушение</p>

		золей диоксида титана по двум путям. 3. Турбидиметрический мониторинг процесса синтеза. 4. Подготовка частиц диоксида титана к фотокатализу. 5. Сбор и обработка данных эксперимента
	Практическое занятие, 1 час	Практическая работа № 5. Планирование и осуществление направленного синтеза нанообъектов и их турбидиметрического анализа (задание формулируется преподавателем)
Раздел 3. Основы фотокатализа		
Тема 3.1. Фотокаталитическое разложение субстрата с использованием наночастиц	Лекция, 1 час	Основы гетерогенного фотокатализа. Фотокаталитическая деградация органических веществ в присутствии наночастиц. Процесс Фентона. Экологические следствия использования наноразмерных систем. Проектная и исследовательская деятельность по экологии с использованием наноструктурированных объектов. Алгоритмы планирования и осуществления фотохимического эксперимента
	Практическое занятие, 2 часа	Работа в малых группах. Тренинг № 6. 1. Планирование фотохимического эксперимента с использованием наночастиц. 2. Фотокаталитическое разложение красителей в присутствии наночастиц диоксида титана в автоматизированном фотореакторе. 3. Обесцвечивание препаратов кристалвиолета в процессе Фентона с наномagnetитом. 4. Определение кинетических параметров процесса фотокатализа
	Практическое занятие, 1 час	Практическая работа № 6. Планирование и осуществление фотохимического эксперимента с использованием наночастиц (задание формулируется преподавателем)
Промежуточная аттестация	Практическое занятие, 1 час	Тест № 2
Раздел 4. Проектная и исследовательская деятельность обучающихся в рамках нанохимического эксперимента		
Тема 4.1 Организация проектной	Лекция, 1 час	Особенности проектной и исследовательской деятельности обучающихся в рамках нанохимического эксперимента в контексте

и исследовательской деятельности обучающихся, связанной с нанохимическим экспериментом		предпрофессионального образования. Алгоритм и примеры разработки плана организации совместной деятельности обучающихся по физике и химии для решения практических задач в рамках нанохимического эксперимента в проектной и исследовательской деятельности в контексте предпрофессионального образования
	Практическое занятие, 1 часа	Обсуждение различных вариантов корректного использования оборудования в рамках совместной деятельности обучающихся по физике и химии для решения практических задач в рамках нанохимического эксперимента в проектной и исследовательской деятельности
	Самостоятельная работа, 2 часа	Практическая работа № 7. Разработка плана организации совместной деятельности обучающихся по физике и химии для решения практических задач в рамках нанохимического эксперимента в проектной и исследовательской деятельности в контексте предпрофессионального образования (тип эксперимента и задачи по выбору обучающихся)
Итоговая аттестация		Зачет на основании совокупности выполненных практических работ №№ 1–7, теста № 2

2.3. Календарный учебный график

Наименование темы	Объем нагрузки, час.	Учебные недели			
		1	2	3	4
Современное лабораторное оборудование по физике и химии и его возможности для осуществления синтеза нанобъектов	4	Л ¹ , ПЗ, Т1			
Нанохимия: синтез и стабилизация нанобъектов	4	Л, ПЗ, ПР.1			
Нанохимия: особенности и свойства нанобъектов	4		Л, ПЗ, ПР.2		
Метод атомно-силовой микроскопии в исследовании нанобъектов	5		Л, ПЗ, ПР.3	ПР.4	
Оптические методы в исследовании наносистем	4			Л, ПЗ, ПР.5	
Фотокаталитическое разложение субстрата с использованием наночастиц	4			Л, ПЗ, ПР.6	
Промежуточная аттестация					Т2
Организация проектной и исследовательской деятельности обучающихся, связанной с нанохимическим экспериментом	3				Л, ПР.7
Итоговая аттестация					З

¹ Л — лекция; ПЗ — практическое занятие; Т — тест; ПР — практическая работа; З — зачет.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Входное тестирование

Тест № 1 — входное безоценочное тестирование проводится для определения уровня знаний обучающихся (слушателей) перед началом обучения.

Форма проведения	Очно
Виды оценочных материалов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объекты какого размера (хотя бы по одному измерению) можно отнести к разряду нанообъектов? <ol style="list-style-type: none"> 1) 1000 нм 2) 0,01 мкм 3) 10 мкм 4) 0,1 мм 2. Наночастицы серебра получают с помощью: <ol style="list-style-type: none"> 1) окисления 2) восстановления 3) гидролиза 4) соосаждения 3. В атомно-силовой микроскопии для изучения структуры поверхности используются: <ol style="list-style-type: none"> 1) линзы 2) зонды 3) рентгеновские лучи 4) флуоресцентные красители 4. Активность фотокатализатора можно определить по изменению: <ol style="list-style-type: none"> 1) мутности раствора 2) объема выделяющегося газа 3) интенсивности окраски раствора 4) всего перечисленного

3.1. Текущий контроль

Практическая работа № 1 по теме 1.2.

Название практической работы	Планирование и осуществление синтеза нанообъектов с использованием робототехнических конструкций (задание формулируется преподавателем)
Требования к структуре и содержанию	Работа осуществляется на основании алгоритмов планирования и осуществления синтеза нанообъектов с использованием робототехнических конструкций
Критерии оценивания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Все шаги алгоритма выполнены правильно и в полном объеме. 2. Правильно подобрано лабораторное оборудование с учетом заданного эксперимента.

	3. Данные количественного эксперимента собраны и правильно обработаны
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа № 2 по теме 1.3.

Название практической работы	Планирование и осуществление синтеза магнитных наночастиц методом гомогенного осаждения с использованием робототехнических конструкций
Требования к структуре и содержанию	Работа осуществляется на основании алгоритмов планирования и осуществления синтеза магнитных наночастиц методом гомогенного осаждения с использованием робототехнических конструкций
Критерии оценивания	1. Все шаги алгоритма выполнены правильно и в полном объеме. 2. Правильно подобрано лабораторное оборудование с учетом заданного эксперимента. 3. Данные количественного эксперимента собраны и правильно обработаны
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа № 3 по теме 2.1.

Название практической работы	Планирование и осуществление исследования нанообъектов методом АСМ (задание формулируется преподавателем)
Требования к структуре и содержанию	Работа осуществляется на основании алгоритмов планирования и осуществления исследования нанообъектов методом АСМ
Критерии оценивания	1. Все шаги алгоритма выполнены правильно и в полном объеме. 2. Правильно подобрано лабораторное оборудование с учетом заданного эксперимента. 3. Данные количественного эксперимента собраны и правильно обработаны
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа № 4 по теме 2.1.

Название практической работы	Измерение размеров наночастиц по данным АСМ на основании результатов практической работы №3. Построение кривой распределения наночастиц по размерам
Требования к структуре и содержанию	Работа осуществляется на основании алгоритмов планирования и осуществления исследования нанообъектов методом АСМ
Критерии оценивания	1. Все шаги алгоритма выполнены правильно и в полном объеме. 2. Данные количественного эксперимента правильно обработаны
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа № 5 по теме 2.2.

Название практической работы	Планирование и осуществление направленного синтеза нанообъектов и их турбидиметрического анализа (задание формулируется преподавателем)
Требования к структуре	Работа осуществляется на основании алгоритмов планирования и осуществления направленного синтеза нанообъектов и их

и содержанию	турбидиметрического анализа
Критерии оценивания	1. Все шаги алгоритма выполнены правильно и в полном объеме. 2. Правильно подобрано лабораторное оборудование с учетом заданного эксперимента. 3. Данные количественного эксперимента собраны и правильно обработаны
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа № 6 по теме 3.1.

Название практической работы	Планирование и осуществление фотохимического эксперимента с использованием наночастиц (задание формулируется преподавателем)
Требования к структуре и содержанию	Работа осуществляется на основании алгоритмов планирования и осуществления фотохимического эксперимента с использованием наночастиц
Критерии оценивания	1. Все шаги алгоритма выполнены правильно и в полном объеме. 2. Правильно подобрано лабораторное оборудование с учетом заданного эксперимента. 3. Данные количественного эксперимента собраны и правильно обработаны
Оценка	Зачтено/не зачтено

Практическая работа № 7 по теме 4.1.

Название практической работы	Разработка плана организации совместной деятельности обучающихся по физике и химии для решения практических задач в рамках нанохимического эксперимента в проектной и исследовательской деятельности в контексте предпрофессионального образования (тип эксперимента и задачи по выбору слушателей)
Требования к структуре и содержанию	Работа осуществляется на основании алгоритма разработки плана организации совместной деятельности обучающихся по физике и химии для решения практических задач в рамках нанохимического эксперимента в проектной и исследовательской деятельности в контексте предпрофессионального образования
Критерии оценивания	1. Все шаги алгоритма выполнены правильно и в полном объеме. 2. Правильно подобрано лабораторное оборудование с учетом выбранного эксперимента в рамках проектной/исследовательской работы. 3. Правильно сформулированы практические задачи, которые учащимся необходимо решить в процессе нанохимического эксперимента. 4. Запланирована совместная деятельность учащихся по выбору и освоению лабораторного оборудования для проведения проектной/исследовательской работы. 5. Запланирована совместная деятельность учащихся по решению практических задач в процессе осуществления нанохимического эксперимента. 6. Запланирована совместная деятельность учащихся по сбору, обработке и оформлению данных эксперимента
Оценка	Зачтено/не зачтено

3.2. Промежуточная аттестация

Тест № 2 по модулям 1–3

Форма проведения	Очно
Виды оценочных материалов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объекты какого размера (хотя бы по одному измерению) можно отнести к разряду нанообъектов? <ol style="list-style-type: none"> 1) 1000 нм 2) 0,01 мкм 3) 10 мкм 4) 0,1 мм 2. Наночастицы серебра получают с помощью: <ol style="list-style-type: none"> 1) окисления 2) восстановления 3) гидролиза 4) соосаждения 3. В атомно-силовой микроскопии для изучения структуры поверхности используются: <ol style="list-style-type: none"> 1) линзы 2) зонды 3) рентгеновские лучи 4) флуоресцентные красители 4. Активность фотокатализатора можно определить по изменению: <ol style="list-style-type: none"> 1) мутности раствора 2) объема выделяющегося газа 3) интенсивности окраски раствора 4) всего перечисленного
Критерии оценивания	Тест оценивается положительно при правильном выполнении не менее 60% заданий из 15 предложенных
Оценка	Зачтено/не зачтено

3.3. Итоговая аттестация

Форма итоговой аттестации	Зачет по совокупности выполненных практических работ №№ 1–7, теста №2.
Требования к итоговой аттестации	Выполнение практических работ №№ 1–7, теста №2 в соответствии с требованиями к каждому из вида работ.
Критерии оценивания	Слушатель считается аттестованным при положительном оценивании практических №№ 1–7, теста №2.
Оценка	Зачтено/не зачтено

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

4.1.1. Нормативные документы (в актуальной редакции):

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
3. Приказ Минпросвещения России от 22.03.2021 г. № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».
4. Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
7. Приказ Департамента образования и науки города Москвы от 03.07.2023 № 607 «О реализации в государственных образовательных

организациях, подведомственных Департаменту образования и науки города Москвы, предпрофессионального образования».

8. Приказ Департамента образования и науки города Москвы от 31.08.2023 № 792 «О внесении изменений в приказ Департамента образования и науки города Москвы от 3 июля 2023 г. № 607».

9. Приказ Департамента образования и науки города Москвы от 13.09.2023 № 856 «Об утверждении положения о реализации в государственных образовательных организациях, подведомственных Департаменту образования и науки города Москвы, городского образовательного проекта «Академический класс в московской школе».

10. Приказ Департамента образования и науки города Москвы и Департамента здравоохранения города Москвы от 15.09.2023 № 864/933 «О проекте предпрофессионального образования «Медицинский класс в московской школе».

11. Приказ Департамента образования и науки города Москвы № 909 от 21.09.2023 «О реализации в государственных образовательных организациях, подведомственных Департаменту образования и науки города Москвы, городского образовательного проекта «Академический класс в московской школе»

12. Приказ Департамента образования и науки города Москвы от 27.09.2023 № 926 «О внесении изменений в приказ Департамента образования и науки города Москвы от 3 июля 2023 г. № 607».

4.1.2. Основная литература:

1. Ахметова, А. И. «ФемтоСкан Онлайн»: обработка и фильтрация изображений / А. И. Ахметова, Д. И. Яминский, И. В. Яминский // Наноиндустрия. — 2024. — Т. 17. — № 3-4(127). — С. 178-183.

2. Гудилин, Е. А. Нанотехнологии — прорыв в будущее! / Е. А. Гудилин // Образовательная политика. — 2020. — № S5. — С. 54-57.

3. Колясников О. В. Цифровизация школьного химического эксперимента как путь к расширению спектра возможных активностей / О. В.

Колясников, А. С. Гилёв, Л. Н. Оболенская // Наука и вузы — химическому образованию: проблемы и пути их решения Материалы VII Международной научно-практической конференции посвященной 90-летию ЮУрГГПУ, естественно-технологического факультета и кафедры химии, экологии и методики обучения химии. — Челябинск : ЮУрГУ, 2024. — С. 254–258.

4. Колясников, О. В. Химический эксперимент в проектной деятельности / О. В. Колясников, Н. И. Морозова // в сб.: Естественнонаучное образование: химический эксперимент в высшей и средней школе. Серия: Методический ежегодник Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. — Москва : МГУ, 2020. — С. 150–161.

5. О включении основ нанохимии в содержание школьного химического образования / С. А. Волкова, А. А. Ибатуллин, С. В. Рогатых, З. А. Федоткина // Химия в школе. — 2023. — № 6. — С. 19-24.

6. Светухин, Вячеслав Викторович. Основы нанотехнологий. 10–11 классы : учебное пособие / В. В. Светухин, И. О. Явтушенко. — 3-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 111 с.

7. Теория и практика сканирующей зондовой микроскопии: новые решения для физики, химии, биологии и медицины / А. И. Ахметова, О. В. Иванов, Н. Е. Максимова [и др.] // Наноиндустрия. — 2023. — Т. 16, № 2(120). — С. 88-95.

4.1.3. Дополнительная литература:

1. Ахметов М.А. Введение в нанотехнологии. Химия. Учебное пособие для учащихся 10–11 классов средних общеобразовательных учреждений. — Санкт-Петербург : Образовательный центр «Участие», Образовательные проекты, 2012. — 108 с.

2. Ерёмин В.В., Дроздов А.А. Нанохимия и нанотехнологии. — Москва : Дрофа, 2009. — 112 с.

3. Лаврентьев А.Г. Возможности СЗМ «NanoEducator» при выполнении лабораторных работ по предметам естественнонаучного цикла — Санкт-Петербург : Школьная лига, Издательство «Лема», 2013. — 36 с.

4. Мельникова Н., Гнеушева Е., Маштаков Б. Получение и изучение свойств веществ, состоящих из частиц нано- и микроразмеров. — Санкт-Петербург : Школьная лига, Издательство «Лема», 2013. — 20 с.
5. Микро- и наномир современных материалов. Под ред. Ю.Д. Третьякова. — Москва : Химфак МГУ, 2006. — 68 с.
6. Нагорнов Ю.С. Изучение биологических объектов методами атомно-силовой микроскопии. — Тольятти : ТГУ, 2012. — 67 с.
7. Нанотехнологии. Азбука для всех. Под ред. Ю.Д. Третьякова. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 368 с.
8. Оболенская Л. Н. Условия перекристаллизации оксида титана(IV) из η-модификации в анатаз / Л. Н. Оболенская, Е. В. Савинкина, Г. М. Кузьмичева // Кристаллография. — 2018. — Т. 63. — № 2. — С. 271–274.
9. Пять нобелевских уроков (практикум для старшеклассников по сканирующей зондовой микроскопии) / А. В. Большакова, Е. В. Дубровин, А. Д. Протопопова и др. — Москва : Центр перспективных технологий, 2013. — 94 с.
10. Сканирующая зондовая микроскопия 2D наноразмерных структур для энергонакопителей и катализаторов / И. В. Яминский, А. И. Ахметова, Г. Б. Мешков, А. В. Оленин // Наноиндустрия. — 2019. — Т. 12, № 2(88). — С. 148–152.
11. Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов / Г. Г. Борисенко, И. В. Гольдт, Е. А. Гудилин и др. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 528 с.
12. Щербаков А. Б., Иванов В. К. Практикум по наноматериалам и нанотехнологиям. Москва : Издательство Московского университета, 2019. — 368 с.

4.1.4. Интернет-источники:

1. Нанометр. Нанотехнологическое сообщество. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.nanometer.ru/> (дата обращения: 18.07.2024 г.)

2. Наноград. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nano-grad.ru/> (дата обращения: 18.07.2024 г.)

4.2. Материально-техническое обеспечение

Компьютерное и мультимедийное оборудование: компьютер, интерактивная доска. Учебное лабораторное оборудование, реактивы и расходные материалы, а также оборудование лабораторно-исследовательского комплекса предпрофессионального образования (Медицинский класс в московской школе, Академический класс в московской школе, Инженерный класс в московской школе, Робокласс, ИТ-Полигон).

4.3. Кадровые условия реализации программы

Требования к квалификации педагогических работников организации, осуществляющих обучение по данной программе:

высшее образование или дополнительное профессиональное образование в естественно-научной области по учебным предметам «Физика» или «Химия».

Требования к квалификации специалистов, сопровождающих программу: высшее образование.

**«Ценности московского образования»
Инвариантный модуль
(2 часа)**

Раздел 1. Характеристика программы

1. Цель реализации модуля 1: совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области ценностей московского образования.

1.1. Совершенствуемые/новые компетенции

№	Компетенции	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (бакалавриат)
		Код компетенции
1.	Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики	ОПК-1

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать — уметь	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
		Код компетенции
1.	<p>Знать:</p> <p>1. Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели московского образования</p> <p>2. Управленческие инструменты как средства достижения целей московского образования</p> <p>3. Стратегию ориентации в основных документах, задачах, механизмах, инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования</p> <p>Уметь:</p> <p>Ориентироваться в основных документах, задачах, механизмах, инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования</p>	ОПК-1

1.3. Категория обучающихся: уровень образования — высшее образование, область профессиональной деятельности – основное общее, среднее общее образование.

1.4. Модуль реализуется с применением дистанционных образовательных технологий.

1.5. Трудоемкость обучения: 2 часа.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Внеаудиторные учебные занятия		Форма контроля	Трудоемкость
		Видео лекции/лекции презентации	Практические занятия		
1.1	Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели московского образования	0,5	0,5	Тест № 1.1	1
1.2	Управленческие инструменты как средства достижения целей московского образования	0,5	0,5	Тест № 1.2	1

2.2. Рабочая программа

Темы	Виды учебных занятий/работ	Содержание
Тема 1.1 Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели московского образования	Видео лекции/лекции презентации, 0,5 часа	Государственная программа города Москвы «Развитие образования города («Столичное образование»)). Приоритетные задачи московской системы образования. Основные механизмы повышения эффективности системы образования Москвы (Рейтинг вклада школ в качественное образование, аттестационная справка директора и др.). Городские проекты. Результаты системы образования города

		Москвы. Стратегия ориентации в основных документах, задачах, механизмах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования
	Практическая работа, 0,5 часа	Систематизация содержания лекции на основании стратегии ориентации в основных документах, задачах, механизмах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования Тест № 1.1
Тема 1.2. Управленческие инструменты как средства достижения целей московского образования	Видео лекции/лекции презентации, 0,5 часа	Содержание управленческой компетентности сотрудников образовательных организаций города Москвы (управленческие функции и инструменты для их реализации; управленческое решение; техники и приемы командной работы; способы предвидения и предотвращения конфликтных ситуаций). Социальные коммуникации как фактор эффективного взаимодействия всех участников образовательных отношений (принципы, способы передачи информации в ОО; построение грамотного взаимодействия участников образовательных отношений) Стратегия ориентации в основных инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования
	Практическая работа, 0,5 часа	Систематизация содержания лекции на основании стратегии ориентации в основных инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования Тест № 1.2

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

В качестве контроля выступает промежуточная аттестация в форме тестирования.

«Зачет» выставляется при условии выполнения не менее 60% верных ответов.

Тест № 1.1

Пример вопросов тестирования:

1. Цель реализации Государственной программы города Москвы «Столичное образование»:

А. Создание средствами образования условий для формирования личной успешности жителей города Москвы

Б. Максимальное удовлетворение запросов жителей города Москвы на образовательные услуги

В. Развитие государственно-общественного управления в системе образования

Г. Обеспечение соответствия качества общего образования изменяющимся запросам общества

2. Основной целью существования рейтинга школ является:

А. Поиск школ-лидеров для предоставления им повышенного финансирования, с помощью которого они смогут создать и развить свою уникальную атмосферу для предоставления качественного образования и массового развития таланта

Б. Мотивация каждой школы на работу в интересах каждого ребенка, семьи, города

В. Осуществление статистического мониторинга состояния образования

Тест № 1.2

Пример вопросов тестирования:

1. Выберите ключевые составляющие личной эффективности?

А. результативное достижение личных целей

Б. способность человека с меньшими затратами ресурсов (труда, времени) достигать большего результата

В. физическое здоровье

Г. знания и опыт

2. Что является оценкой эффективности исполнения управленческого решения?

А. Степень достижения цели

Б. Состав источников финансовых ресурсов

В. Количество исполнителей решения

Г. Количество альтернатив

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Интернет-источники:

1. **Школа. Москва** [Электронный ресурс] URL: <https://shkolamoskva.ru/>
(дата обращения: 18.07.2024 г.)

2. **Московская электронная школа** [Электронный ресурс] URL: <https://school.mos.ru/> (дата обращения: 18.07.2024 г.)

4.2. Материально-технические условия реализации модуля

Для реализации модуля необходимо следующее материально-техническое обеспечение: мультимедийное оборудование (компьютер с выходом в Интернет).

Ссылка для доступа к модулю:

<https://sdo.corp-univer.ru/course/view.php?id=1467>