ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ

Государственное бюджетное образовательное учреждение города Москвы дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) специалистов Городской методический центр Департамента образования и науки города Москвы

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБОУ ГМЦ ДОНМ

_____ А.С. Зинин

«11» ноября 2022 г.

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

Проектная и исследовательская деятельность в предпрофессиональном образовании при использовании оборудования лабораторного комплекса инженерного класса

с инвариантным модулем «Ценности московского образования»

Авторы программы:
Копачева Е.В., методист,
Нугаева Н.П., методист

Москва – 2022

Раздел 1. «ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ»

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области проектной и исследовательской деятельности в предпрофессиональном образовании при использовании оборудования лабораторного комплекса инженерного класса

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (бакалавриат)
		Код компетенции
1.	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
2.	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Уметь – знать	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (бакалавриат)
		Код компетенции
1.	**Уметь:** демонстрировать проведение эксперимента с оборудованием физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса **Знать:** – характеристики и возможности оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса; – общие принципы и особенности работы с оборудованием физической лаборатории	ОПК-9

	лабораторного комплекса инженерного класса; – правила техники безопасности при работе с учебным оборудованием физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класс; – методы и принципы сбора, анализа и обработки данных с применением современных информационных технологий; – алгоритмы работы с оборудованием физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса.	
2.	**Уметь:** - планировать организацию проектной и исследовательской деятельности обучающихся с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофессиональном образовании; **Знать:** – особенности использования лабораторного комплекса инженерного класса в проектной, исследовательской деятельности учащихся; – особенности выбора тематики проектной, проектно-исследовательской, исследовательской работы; – стратегию планирования организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофильном образовании.	**ОПК-3**

1.3. Категория обучающихся: уровень образования обучающихся – ВО, область профессиональной деятельности – обучение физике в рамках проекта «Инженерный класс в московской школе» на уровне среднего общего образования.

1.4. Форма обучения: очная.

1.5. Режим занятий: 1 раз в неделю по 3 часа.

1.5. Трудоемкость программы: 36 часов.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Аудиторные учебные занятия			Формы контроля	Трудоемкость
		Всего часов	Лекции	Практические занятия		
	Входное тестирование	**0,5**		**0,5**	Тест №1	**0,5**
1	**Физическая лаборатория лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофессиональном образовании**	**22**	**8**	**14**		**22**
1.1	Физическая лаборатория лабораторного комплекса инженерных классов: основы, принципы, особенности работы	3,5	2	1,5		3,5
1.2	Цифровые лаборатории: программное обеспечение, возможности, методы работы и обработки результатов	3	1	2		3
1.3	Возможности и основные приемы работы с оборудованием по механике	6	2	4	Практическая работа № 1	6
1.4	Возможности и основные приемы работы с оборудованием по электродинамике	3	1	2	Практическая работа № 2	3
1.5	Возможности и основные приемы работы с оборудованием по молекулярной физике и термодинамике	3	1	2	Практическая работа № 3	3
1.6	Возможности и основные приемы работы с оборудованием по оптике	3,5	1	2,5	Практическая работа № 4 Тест № 2	3,5
2	**Планирование проектной и исследовательской деятельности обучающихся с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса**	**10,5**	**4,5**	**6**		**10,5**

	инженерного класса в предпрофильном образовании					
2.1	Особенности использования лабораторного комплекса инженерного класса в проектной, исследовательской деятельности учащихся	3,5	2,5	1		3,5
2.2	Особенности выбора тематики проектной, проектно-исследовательской, исследовательской работы	3	1	2		3
2.3	Планирование проектной и исследовательской деятельности обучающихся в инженерном классе	4	1	3	Проект № 1	4
3	**Итоговая аттестация**	**3**		**3**	Защита проект №1 Зачет на основании совокупности результатов практических работ №№ 1–4, проекта № 1, теста № 2, выполненных на положительную оценку и результатов защиты проекта №1	**3**
	ИТОГО	**36**	**12,5**	**23,5**		

2.2. Учебная программа

Тема	**Виды учебных занятий, учебных работ, час**	**Содержание**
Входное тестирование	Практическое занятие, 0,5 часа	Тест №1
Раздел 1. **Физическая лаборатория лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофессиональном образовании**		
Тема 1.1. Физическая лаборатория лабораторного комплекса	Лекция, 2 час	Оснащение учебным оборудованием лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования.

инженерных классов: основы, принципы, особенности работы		Характеристики и возможности оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса. Теоретические основы, общие принципы, особенности и основные приёмы работы с учебным оборудованием физической лаборатории лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования. Правила техники безопасности при работе с учебным оборудованием физической лаборатории. Алгоритмы работы с оборудованием физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса
	Практическая работа, 1,5 час	**Тренинг № 1** Работа в малых группах. Отработка деятельности с оборудованием физической лаборатории лабораторного комплекса инженерных классов.
Тема 1.2. Цифровые лаборатории: программное обеспечение, возможности, методы работы и обработки результатов	Лекция, 1час	Цифровая лаборатория по физике. Программное обеспечение. Интерпретация результатов измерений. Возможность применения цифровой лаборатории в практических работах. Работа с цифровой лабораторией, особенности организации эксперимента в рамках исследования или учебного проекта по физике. Методы и принципы сбора, анализа и обработки данных с применением современных информационных технологий. Формы представления результатов исследования
	Практическое занятие, 2 часа	**Тренинг № 2** Работа в малых группах по освоению методов работы с цифровой лабораторией по физике: особенности мультидатчиков, выбор мультидатчика, ознакомление с интерфейсом программ, получение данных, обработка полученных данных, построение графика, набор статистики по нескольким проведённым опытам, составление электронного отчёта.
Тема 1.3. Возможности и основные приемы работы с оборудованием по механике	Лекция, 2 час	Оборудование физической лаборатории по механике: общие принципы и приемы работы, виды оборудования, техника безопасности. Основные методические принципы применения оборудования по механике. Алгоритмы работы с оборудованием по механике лабораторного комплекса инженерного класса
	Практическое занятие, 4 часа	**Тренинг №3** 1. Работа в малых группах по изучению оборудования физической лаборатории по механике: виды оборудования, общие принципы выполнения работ с данным оборудованием, основные методические принципы применения оборудования по механике в учебном процессе, соблюдение техники безопасности при работе с оборудованием.

		2. Работа индивидуально, в малых группах с универсальным комплектом ГИА(ЕГЭ). **Практическая работа № 1** Работа индивидуально, в малых группах. Демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по механике (тема эксперимента по выбору обучающихся)
Тема 1.4. Возможности и основные приемы работы с оборудованием по электродинамике	Лекция, 1 час	Оборудование физической лаборатории по электродинамике: общие принципы работы, виды оборудования, техника безопасности. Основные методические принципы применения оборудования по электродинамике. Алгоритмы работы с оборудованием по электродинамике лабораторного комплекса инженерного класса
	Практическое занятие, 2 часа	Работа в малых группах по изучению оборудования физической лаборатории по электродинамике: виды оборудования, общие принципы выполнения работ с данным оборудованием, основные методические принципы применения оборудования по электродинамике в учебном процессе, соблюдение техники безопасности при работе с оборудованием. **Практическая работа № 2** Работа индивидуально, в малых группах. Демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по электродинамике (тема эксперимента по выбору обучающихся)
Тема 1.5. Возможности и основные приемы работы с оборудованием по молекулярной физике и термодинамике	Лекция, 1 час	Оборудование физической лаборатории по молекулярной физике и термодинамике: общие принципы работы, виды оборудования, техника безопасности. Основные методические принципы применения оборудования по молекулярной физике и термодинамике. Алгоритмы работы с оборудованием по молекулярной физике и термодинамике лабораторного комплекса инженерного класса
	Практическое занятие, 2 часа	Работа в малых группах по изучению оборудования физической лаборатории по молекулярной физике и термодинамике: виды оборудования, общие принципы выполнения работ с данным оборудованием, основные методические принципы применения оборудования по молекулярной физике и термодинамике в учебном процессе, соблюдение техники безопасности при работе с оборудованием. **Практическая работа № 3** Работа индивидуально, в малых группах. Демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по молекулярной физике и термодинамике (тема эксперимента по выбору обучающихся)

Тема 1.6. Возможности и основные приемы работы с оборудованием по оптике	Лекция, 1 час	Оборудование физической лаборатории по оптике: общие принципы работы, виды оборудования, техника безопасности. Основные методические принципы применения оборудования по оптике. Алгоритмы работы с оборудованием по оптике лабораторного комплекса инженерного класса
	Практическое занятие, 2,5 часа	Работа в малых группах по изучению оборудования физической лаборатории по оптике: виды оборудования, общие принципы выполнения работ с данным оборудованием, основные методические принципы применения оборудования по оптике в учебном процессе, соблюдение техники безопасности при работе с оборудованием. **Практическая работа № 4** Работа индивидуально, в малых группах. Демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по оптике. (тема эксперимента по выбору обучающихся) **Тест № 2**
Раздел 2. **Планирование проектной и исследовательской деятельности обучающихся с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофильном образовании**		
Тема 2.1. Особенности использования лабораторного комплекса инженерного класса в проектной, исследовательской деятельности учащихся	Лекция, 1 час	Физическая лаборатория лабораторного комплекса инженерного класса: особенности использования в учебной проектной деятельности. Исследовательская деятельность обучающихся на основе возможностей лабораторного комплекса инженерного класса.
	Лекция, 1,5 час	Возможности демонстрационных экспериментов для решения экспериментальных задач и задач межпредметного содержания, проблемно-поискового обучения и развивающего обучения для выполнения проектов прикладной направленности с использованием высокотехнологичного оборудования.
	Практическое занятие, 1 час	Работа в малых группах: с инструкциями, рабочими листами по демонстрационному эксперименту. Отработка основных алгоритмов подготовки проведения демонстрационного эксперимента.
Тема 2.2. Особенности выбора тематики проектной, проектно-исследовательской, исследовательской работы	Лекция, 1 час	Теоретические основы использования оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации проектной, исследовательской деятельности обучающихся. Понятие модели. Виды моделирования. Моделирование в физике. Особенности выбора тематики проектной, проектно-исследовательской, исследовательской работы. Моделирование как этап выбора темы проекта, исследования. Методы и принципы сбора, анализа и обработки данных с применением современных информационных технологий

	Практическое занятие, 2 часа	Работа в малых группах по выбору темы проектной, проектно-исследовательской, исследовательской работы. Подбор оборудования и его обоснование для выбранной тематики. Работа индивидуально, в малых группах. **Тренинг № 4** Разработка дорожной карты проекта с указанием и обоснованием выбранного оборудования.	
Тема 2.3. Планирование проектной и исследовательской деятельности обучающихся в инженерном классе	Лекция, 1 час	Стратегия планирования организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофильном образовании. Знакомство с основными методами поиска и отбора идей для проекта: метод фокальных объектов, мозговой штурм, ТРИЗ. Специфика каждого из методов и его место в работе с проектом на разных этапах. Стратегия решения кейсовых заданий.	
	Практическое занятие, 3 часа	Работа в малых группах по усвоению каждого из методов. Решение кейсовых задач № 1, 2 с последующим совместным обсуждением. **Проект № 1** Планирование проектной и исследовательской деятельности обучающихся с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса (темы проектной и исследовательской деятельности, оборудования по выбору обучающихся)	
Итоговая аттестация	Практическое занятие, 3 часа	Защита проект №1 Зачет на основании совокупности результатов практических работ №№ 1–4, проекта № 1, теста № 2, выполненных на положительную оценку и результатов защиты проекта №1	

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

3.1. Входное тестирование

Тестирование проводится на первом занятии курса. Входное тестирование проводится с целью определения уровня готовности слушателей к освоению программы курса.

Тест представляет собой 10 вопросов с выбором правильного варианта ответа.

Примеры тестовых вопросов представлены в Приложении 1 к программе курса.

3.2. Промежуточные контрольно-оценочные средства

3.2.1. Тест № 2

Текущий контроль – Тест № 2 с автоматической проверкой.

Тест № 2 представляет собой 10 вопросов с выбором ответа и позволяет проверить у обучающихся теоретические основы использования и применения оборудования лабораторного комплекса инженерных классов.

Примеры тестовых вопросов представлены в Приложении 2 к программе курса.

Критерии оценивания: зачёт ставится при 70% верно выполненных заданий.

Оценивание: зачёт/незачёт.

3.2.2. Практическая работа № 1

Демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по механике

Требования к работе: работа осуществляется на основании алгоритма работы с оборудованием по механике лабораторного комплекса инженерного класса

Критерии оценивания:

1. Соблюдены требования техники безопасности при работе с оборудованием по механике лабораторного комплекса инженерного класса.
2. Все шаги алгоритма выполнены правильно в полном объеме с учетом выбранной темы эксперимента.
3. Правильно собрано оборудование из физической лаборатории по механике для проведение выбранного эксперимента.
4. Правильно проведен эксперимент по механике.

5. Правильно собраны данные в процессе проведения эксперимента и выполнены необходимые расчеты.
6. Совпадение проведенных расчетов с выдвинутой гипотезой.

Оценивание: зачёт/незачёт.

3.2.3. Практическая работа № 2

Демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по электродинамике

Требования к работе: работа осуществляется на основании алгоритма работы с оборудованием по электродинамике лабораторного комплекса инженерного класса

Критерии оценивания:

1. Все шаги алгоритма выполнены правильно в полном объеме с учетом выбранной темы эксперимента.
2. Соблюдены требования техники безопасности при работе с оборудованием по электродинамике лабораторного комплекса инженерного класса.
3. Правильно собрано оборудование из физической лаборатории по электродинамике для проведение выбранного эксперимента.
4. Правильно проведен эксперимент по электродинамике.
5. Правильно собраны данные в процессе проведения эксперимента и выполнены необходимые расчеты.
6. Совпадение проведенных расчетов с выдвинутой гипотезой.

Оценивание: зачёт/незачёт.

3.2.4. Практическая работа № 3

Демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по термодинамике

Требования к работе: работа осуществляется на основании алгоритма работы с оборудованием по термодинамике лабораторного комплекса инженерного класса

Критерии оценивания:

1. Все шаги алгоритма выполнены правильно в полном объеме с учетом выбранной темы эксперимента.
2. Соблюдены требования техники безопасности при работе с оборудованием по термодинамике лабораторного комплекса инженерного класса.
3. Правильно собрано оборудование из физической лаборатории по термодинамике для проведение выбранного эксперимента.
4. Правильно проведен эксперимент по термодинамике.
5. Правильно собраны данные в процессе проведения эксперимента и выполнены необходимые расчеты.
6. Совпадение проведенных расчетов с выдвинутой гипотезой.

Оценивание: зачёт/незачёт.

3.2.5. Практическая работа № 4

Демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по оптике

Требования к работе: работа осуществляется на основании алгоритма работы с оборудованием по оптике лабораторного комплекса инженерного класса

Критерии оценивания:

1. Все шаги алгоритма выполнены правильно в полном объеме с учетом выбранной темы эксперимента.
2. Соблюдены требования техники безопасности при работе с оборудованием по оптике лабораторного комплекса инженерного класса.
3. Правильно собрано оборудование из физической лаборатории по оптике для проведение выбранного эксперимента.
4. Правильно проведен эксперимент по оптике.
5. Правильно собраны данные в процессе проведения эксперимента и выполнены необходимые расчеты.
6. Совпадение проведенных расчетов с выдвинутой гипотезой.

Оценивание: зачёт/незачёт.

3.2.6. Проект № 1 «Планирование организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса (темы проектной и исследовательской деятельности, оборудования по выбору обучающихся)»

Требования к разработке проекта: разработка должна осуществляется на основании стратегии планирования организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофильном образовании.

Критерии оценивания:

1. Все шаги стратегии выполнены правильно в полном объеме.
2. Запланирована деятельность учащихся по определению актуальной темы проекта.
3. Разработан план организации деятельности учащихся по определению цели проекта и его декомпозиции.
4. Разработано оригинальное практико-ориентированное задание, выполняемого на оборудовании физической лаборатории инженерного класса, исследование, проведенное на данном оборудовании.
5. Представлено планирование организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса.
6. Спланирована работа по обеспечению требований техники безопасности при работе с оборудованием лабораторного комплекса инженерного класса.

Оценивание: зачёт/незачёт.

Примеры практико-ориентированных заданий, составленных с учетом оборудования физической лаборатории инженерного класса представлены в Приложении 3 к программе курса.

3.3. Итоговая аттестация – зачет на основании совокупности результатов практических работ №№ 1–4, проекта № 1, теста № 2, выполненных на положительную оценку и результатов и результатов защиты проекта №1.

Содержание: публичная защита проекта в форме презентации, включающего задания с использованием оборудования физической лаборатории инженерных классов.

Требования:

1. Логичность и последовательность изложения.
2. Раскрытие заявленной темы проекта.

Критерии оценивания: все требования к процедуре защиты проекта.

Оценивание: зачёт/незачёт.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

4.1.1. Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» /последняя редакция/
2. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями от 29.12.2014, 31.12.2015, 29.06.2017, 24.09 и 11.12.2020).

3. Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 (ред. от 11.12.2020) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».
4. Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».
5. Приказ Минпросвещения России от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».
6. Приказ Минпросвещения России от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413».
7. Приказ Минпросвещения России от 18.07.2022 № 568 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287»

Литература:

1. Гин А.А. Приемы педагогической техники: Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность: Пособие для учителя/ А.А. Гин -М.: ВИТА-ПРЕСС, 2018 – 112 с.
2. Грин А. А. Приемы педагогической техники: Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность: Пособие для учителя/ А. А. Гин – М.: ВИТА-ПРЕСС, 2019 – 112 с.

3. Комарова И.В. Технология проектно-исследовательской деятельности школьников в условиях ФГОС / И.В. Комарова. – СПб.: КАРО, 2015. – 128 с.
4. Леонтович, А.В. Исследовательская и проектная работа школьников / А.В. Леонтович, А.С. Савичев/ Под ред. А.В. Леонтовича. – М.: ВАКО, 2018. – 160 с.
5. Майер, В.В. Образовательные ресурсы проектной деятельности школьников по физике: монография / В.В. Майер, Е.И. Вараксина. — 2-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА, 2016. — 228 с.
6. Фаритов А.Т. Анализ инженерного образования учащихся основного общего образования в разных странах // Научное обозрение. Педагогические науки. 2020. № 1. С. 43 – 48.
7. Щепелина Е.В. Развитие инженерного образования в общеобразовательной школе / Е.В. Щепелина. – Текст: непосредственный // Аспекты и тенденции педагогической науки: материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2020 г.). — Санкт-Петербург: Свое издательство, 2020. — С. 8 –13.
8. Конструктор: пособие для учителя / Д.В. Григорьев. П.В. Степанов. – М. Просвещение, 2014. – 224 с.
9. Основы проектной деятельности: Учебное пособие для обучающихся / Б.Р. Мандель. – М.: Директ-Медиа, 2018. – 293 с.
10. Учебное и социальное проектирование в основной и старшей школе: Методическое пособие / В.Н. Янушевский. – М.: Сентябрь, 2017. – 224 с.

Дополнительная литература

1. Перминова Л. М. Дидактическое обоснование формирования естественно- научной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2017. Т. 1, № 4 (41). С. 162-171.

2. Басюк В. С., Ковалева Г. С. Инновационный проект Министерства просвещения «Мониторинг формирования функциональной грамотности»:

основные направления и первые результаты // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1, № 4 (61). С. 13-33.

3. Пентин А. Ю., Никифоров Г. Г., Никишова Е. А. Основные подходы к естественно-научной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1, № 4 (61). С. 80-97.

Интернет-ресурсы

1. Качурина Е.Е., Шацких М.А. Школьный эксперимент как основа исследовательской деятельности. 2013 г. [Электронный ресурс]// URL: http://kopilkaurokov.ru/biologiya/prochee/165594 (дата обращения 01.11.2022).
2. Громыко Н.В. Мыследеятельностная педагогика и новое содержание образования. Метапредметы как средство формирования рефлексивного мышления у школьников. [Электронный ресурс]// URL: http://1314.ru/node/24 (дата обращения 01.11.2022).
3. Лаборатории предпрофессионального образования. [Электронный ресурс]// URL: https://labpredprof.ru/ (дата обращения 01.11.2022).
4. Портал «Городские проекты» [Электронный ресурс]// URL: https://profil.mos.ru/inj/o-proekte.html (дата обращения 01.11.2022).
5. Сайт Министерства просвещения Российской Федерации. Реестр примерных основных образовательных программ. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования. / [Электронный ресурс] // URL: https://fgosreestr.ru/ (дата обращения 01.11.2020).

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Оборудование лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования по проекту «Инженерный класс в московской школе»; интерактивная МЭШ-панель; ноутбук.

4.3. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы

В процессе реализации программы используются современные образовательные информационно-коммуникационные технологии.

Приложение 1.

Примеры вопросов входного тестирования

Вопрос 1. Расставьте в правильном порядке этапы исследования. В ответ впишите последовательность букв без пробелов и знаков препинания.

а) Составление плана исследования

б) Определение цели и задач

в) Выбор темы исследования

г) Разработка гипотезы

д) Формулирование выводов

е) Выбор методов исследования

ж) Определение объекта и предмета исследования

Ответ: вжбгаед

Вопрос 2. Назовите верные отличие (отличия) проекта от исследования

а) исследование может быть частью проекта, обратное не верно

б) исследование предполагает наличие рабочей гипотезы, проект – создание заранее планируемого объекта

в) исследование, в отличие от проекта, имеет четкие временные границы исполнения

г) в проекте цель неизменна, в отличие от исследования

Ответ: абг

Вопрос 3. Установите соответствие. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Вид экспериментальной задачи	Постановка эксперимента

А. Задача-наблюдение	1. Постановка эксперимента после решения задачи
Б. Постановочная задача	2. Эксперимент представлен в начале задачи
В. Задача-исследование	3. Эксперимент ставится перед задачей
Г. Задача с проверкой	4. Эксперимент используется после постановки задачи
	5. Эксперимент ставится в ходе решения

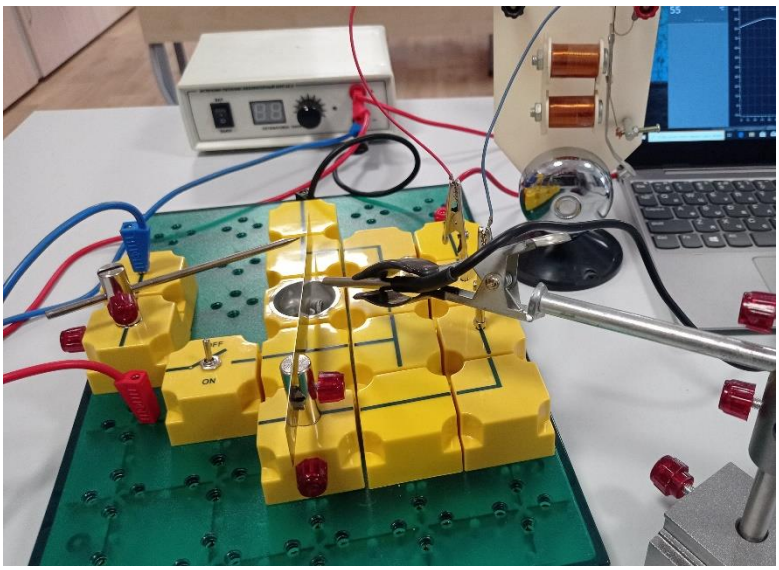
Ответ:

А	**Б**	**В**	**Г**
2	**4**	**5**	**1**

Приложение 2.

Примеры заданий Теста № 2

Вопрос 1. На рисунке представлена собранная схема пожарной сигнализации. Выберите всё оборудование, используемое при сборке данной схемы из комплекта физической лаборатории инженерного класса.



а) набор для демонстрации и изучения электромагнетизма

б) набор для демонстрации и изучения переменного тока

в) набор для демонстрации и изучения постоянного тока

г) набор для демонстрации и изучения электростатики

Ответ: аб

Вопрос 2. Выберите одно **НЕВЕРНОЕ** утверждение.

Основные возможности цифровой лаборатории Relab Pro

а) позволяет пользователю выбрать тип графика: линейный график, точечный график, диаграмма, гистограмма и др.

б) отображает показания в цифровом, в табличном и графическом видах в режиме реального времени

в) получение экспериментальных данных с нескольких датчиков одновременно

г) отключение любого датчика в мультидатчике невозможно

Ответ: г

Вопрос 3. На рисунках представлены электрические цепи для изучения правил Кирхгофа. Выберите все верные утверждения.

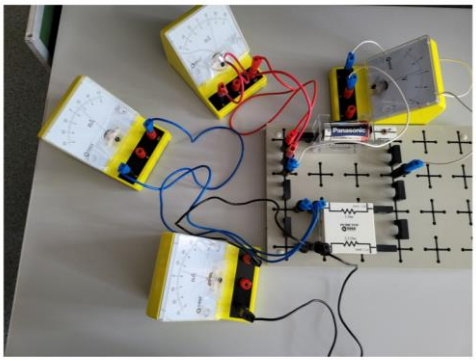


Рис 1.

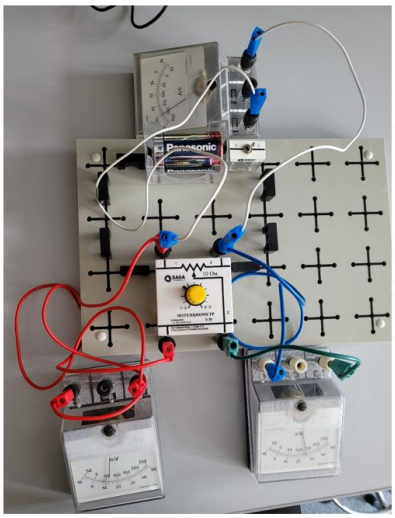


Рис 2.

а) на первом рисунке представлена электрическая цепь для изучения первого правила Кирхгофа

б) на втором рисунке представлена электрическая цепь для изучения первого правила Кирхгофа

в) на первом рисунке представлена электрическая цепь для изучения второго правила Кирхгофа

г) на втором рисунке представлена электрическая цепь для изучения второго правила Кирхгофа

Ответ: аг

Приложение 3

Примеры практико-ориентированных заданий, составленных с учетом оборудования физической лаборатории инженерного класса.

1. Исследуйте зависимость сопротивления конденсатора, катушки и резистора от частоты переменного тока при помощи двухканального осциллографического датчика напряжения.
2. Используя комплект для демонстрации и изучения переменного тока, цифровую лабораторию по физике, соберите тангенс-гальванометр и определите горизонтальную составляющую магнитного поля Земли.
3. Используя атомный силовой микроскоп, исследуйте смачиваемость различных поверхностей.
4. Используя универсальный набор ГИА (ЕГЭ) продемонстрируйте сложение двух синусоидальных колебаний различной частоты, называемых фигурам Лиссажу.
5. Используя расширенный набор по оптике исследуйте закономерности синтеза света.

Инвариантный модуль (2 часа)
«Ценности московского образования»

(для программ повышения квалификации, реализуемых центральными городскими учреждениями)

Раздел 1. «Характеристика программы»

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

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 (бакалавриат)
		Код компетенции
1.	**Знать:** 1. Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели системы московского образования. 2. Управленческие инструменты как средства достижения целей в системе московского образования. 3. Стратегию ориентации в основных документах, задачах, механизмах, инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей системы московского образования. **Уметь:** Ориентироваться в основных документах, задачах, механизмах, инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей системы московского образования	ОПК-1

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

1.4. Форма обучения: заочная с электронным обучением и ДОТ.

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 системы московского образования	0,5	0,5	Тест № 1.1	1
1.2.	Управленческие инструменты как средства достижения целей системы московского образования	0,5	0,5	Тест № 1.2	1

6.

2.2. Учебная программа

Темы	Виды учебных занятий/работ	Содержание

Тема 1.1. Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели системы московского образования	Видеолекции/ 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, «Надежная школа», 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 системы 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 системы московского образования. **Тест № 1.1.**
Тема 1.2. Управленческие инструменты как средства достижения целей системы московского образования	Видеолекции/ 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 системы московского образования
	Практическая работа, 0,5 часа	Систематизация содержания лекции на основании стратегии ориентации в основных инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей системы московского образования. **Тест № 1.2.**

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

3.1. Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. «Зачет» выставляется при наличии 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 и высоким мировым стандартам.

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-ресурсы:

Школа Большого города [Электронный ресурс] (URL: https://school.moscow/ (дата обращения 27.01.2022).

Основная литература:

Электронное учебное пособие «Новые инструменты управления школой», разработанное на основе материалов селекторных совещаний Департамента образования и науки города Москвы по актуальным направлениям развития системы образования. [Электронный ресурс] URL: https://www.dpomos.ru/selector/?_ga=2.161027130.643081009.1516709234 2119693994.1506337590 (дата обращения 27.01.2022).

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/login/index.php.