

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

И.о. директора ГБОУ ГМЦ ДОНМ



 А.А. Марко

М.П.
«20» февраля 2023 года

Дополнительная профессиональная программа
(повышения квалификации)

Инженерный практикум.
Организация деятельности учащихся с оборудованием лабораторного
комплекса инженерного класса

с инвариантным модулем «Ценности московского образования»

Направление: проект ДОНМ
«Инженерный класс в московской
школе»

Разработчики:
Копачева Е.В., методист,
Нугаева Н.П., методист,
Рябова В.И., методист

Москва, 2023

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области организации деятельности учащихся с оборудованием лабораторного комплекса инженерного класса в рамках инженерного практикума.

1.2. Совершенствуемые/формируемые компетенции

№ п/п	Компетенции	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

1.3. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	6	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6	6

1.4. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Уметь – знать	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование	Профессиональный стандарт		
		Бакалавриат	трудо- вое действие	необходимые умения	необходимые знания
		Код компетенции			
1.	<p>Уметь: демонстрировать проведение эксперимента с оборудованием физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса в рамках инженерного практикума.</p> <p>Знать: – характеристики и возможности оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса; – общие принципы и особенности работы с оборудованием физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса; – правила техники безопасности при работе с учебным оборудованием физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса; – методы и принципы сбора, анализа и обработки данных с применением современных информационных технологий; – алгоритмы работы с оборудованием физической лаборатории лабораторного</p>	ОПК-9	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Владеть формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.	Пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения

	комплекса инженерного класса и проведения экспериментов				
2.	<p>Уметь: планировать организацию деятельности обучающихся по инженерному практикуму с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофессиональном образовании.</p> <p>Знать: – особенности использования лабораторного комплекса инженерного класса при формировании прикладных знаний и предпрофессиональных умений в области инженерии в деятельности учащихся; – стратегию планирования организации деятельности обучающихся при проведении инженерного практикума с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофильном образовании</p>	ОПК-3	<p>Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p>	<p>Владеть формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.</p>	<p>Основы методики преподавания, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий</p>

1.5. Категория обучающихся: уровень образования обучающихся – ВО, область профессиональной деятельности – обучение физике в рамках проекта ДОНМ «Инженерный класс в московской школе».

1.6. Форма обучения: очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.7. Режим занятий: 1 день в неделю не менее 3,5 часов.

1.8. Трудоемкость: 36 часов.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Аудиторные учебные занятия, учебные работы, час.			Внеаудиторная работа, самостоятельная работа	Формы контроля	Трудоемкость, час.
		Всего аудиторных часов	Из них				
			Лекции ¹	Практические занятия			
	Входное тестирование	0,5		0,5		Тест № 1	0,5
1.	Раздел 1. Физическая лаборатория лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофессиональном образовании	3	1,5	1,5			3
1.1.	Физическая лаборатория лабораторного комплекса инженерных классов: основы, принципы, особенности работы. Цифровые и аналоговые приборы	3	1,5	1,5			3
2.	Раздел 2. Техническая механика: оборудование физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса и проведение экспериментов	10,5	3	7,5	1		11,5
2.1.	Возможности и основные приемы работы с оборудованием по механике: вращательное движение в машинах и механизмах	3,5	1	2,5		ПР ² № 1	3,5
2.2.	Возможности и основные приемы работы с оборудованием по механике: виды передач; механические свойства твердых тел; трение в машинах и механизмах	3,5	1	2,5	1	ПР № 2	4,5
2.3.	Возможности и основные приемы работы с оборудованием по механике: элементы статики	3,5	1	2,5		ПР № 3	3,5

¹ Лекции – интерактивные лекции

² ПР – Практическая работа

3.	Раздел 3. Тепловые процессы в технических устройствах: оборудование физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса и проведение экспериментов	3,5	1	2,5			3,5
3.1.	Возможности и основные приемы работы с оборудованием по молекулярной физике и термодинамике: тепловые процессы в технических устройствах	3,5	1	2,5		ПР № 4	3,5
4.	Раздел 4. Электромагнитные приборы: оборудование физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса и проведение экспериментов	10,5	3	7,5			10,5
4.1.	Возможности и основные приемы работы с оборудованием по электродинамике – электромагнитные приборы: биметаллы, электродвигатели, генераторы	3,5	1	2,5		ПР № 5	3,5
4.2.	Возможности и основные приемы работы с оборудованием по электродинамике: шунтирование приборов; мостиковые схемы	3,5	1	2,5		ПР № 6	3,5
4.3.	Возможности и основные приемы работы с оборудованием по электродинамике: правила Кирхгофа	3,5	1	2,5		ПР № 7	3,5
5.	Раздел 5. Световые явления в оптических системах: оборудование физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса и проведение экспериментов	3,5	1	2,5			3,5
5.1.	Возможности и основные приемы работы с оборудованием по оптике	3,5	1	2,5		ПР № 8 Тест № 2	3,5
6.	Раздел 6. Деятельность обучающихся в рамках инженерного практикума с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофессиональном образовании	2,5	1	1,5	1		3,5

6.1	Лабораторный комплекс инженерного класса в контексте организации деятельности обучающихся при проведении инженерного практикума	2,5	1	1,5	1	ПР № 9	3,5
	Итоговая аттестация					Зачет на основании совокупности результатов практических работ №№ 1–9, теста № 2, выполненных на положительную оценку	
	Итого:	34	10,5	23,5	2		36

2.2. Календарный учебный график

Наименование раздела, темы	Объем м нагр рузки, час.	Учебные недели									
		1 не дел я	2 не дел я	3 не дел я	4 не дел я	5 не дел я	6 не дел я	7 не дел я	8 не дел я	9 не дел я	10 не дел я
Входное тестирование	0,5	Т. №1									
Раздел 1. Физическая лаборатория лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофессиональном образовании											
Физическая лаборатория лабораторного комплекса инженерных классов: основы, принципы, особенности работы. Цифровые и аналоговые приборы	3	Л, ПЗ (Тр ³ №1)									
Раздел 2. Техническая механика: оборудование физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса и проведение экспериментов											
Возможности и основные приемы работы с оборудованием по механике: вращательное движение в машинах и механизмах	3,5		Л, ПР №1								
Возможности и основные приемы работы с оборудованием по механике: виды передач; механические свойства твердых тел; трение в машинах и механизмах	4,5			Л, ПР №2							

³ Тр – Тренинг

2.3. Рабочая программа

Наименование разделов/модулей, тем	Виды учебных занятий / ученых работ, час.	Содержание
Входное тестирование	Практическое занятие, 0,5 часа	Тест № 1
Раздел 1. Физическая лаборатория лабораторного комплекса инженерных классов		
Тема 1.1. Физическая лаборатория лабораторного комплекса инженерных классов: основы, принципы, особенности работы. Цифровые и аналоговые приборы	Лекция, 1,5 часа	<p>Оснащение учебным оборудованием лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования.</p> <p>Характеристики и возможности оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса.</p> <p>Теоретические основы, общие принципы, особенности и основные приёмы работы с учебным оборудованием физической лаборатории лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования.</p> <p>Правила техники безопасности при работе с учебным оборудованием физической лаборатории.</p> <p>Алгоритмы работы с оборудованием физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса.</p> <p>Возможности применения цифровых и аналоговых приборов в практических работах</p>
	Практическое занятие, 1,5 час	<p>Тренинг № 1. Работа в малых группах.</p> <p>Отработка деятельности с оборудованием физической лаборатории лабораторного комплекса инженерных классов</p>
Раздел 2. Техническая механика: оборудование физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса и проведение экспериментов		
Тема 2.1. Возможности и основные приемы работы с оборудованием по механике: вращательное движение в машинах и механизмах	Лекция, 1 час	<p>Оборудование физической лаборатории по механике: общие принципы и приемы работы, виды оборудования, техника безопасности.</p> <p>Основные методические принципы применения оборудования по механике: вращательное движение в машинах и механизмах. Алгоритмы работы с оборудованием по вращательному движению лабораторного комплекса инженерного класса и проведения экспериментов</p>
	Практическое занятие, 2,5 часа	<p>Практическая работа № 1</p> <p>Демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по механике (тема эксперимента: «Вращательное движение в машинах и механизмах»)</p>

Тема 2.2. Возможности и основные приемы работы с оборудованием по механике: виды передач; механические свойства твердых тел; трение в машинах и механизмах	Лекция, 1 час	Оборудование физической лаборатории по механике (виды передач; механические свойства твердых тел; трение в машинах и механизмах): общие принципы и приемы работы, виды оборудования, техника безопасности. Основные методические принципы применения оборудования по механике: виды передач; механические свойства твердых тел; трение в машинах и механизмах. Алгоритмы работы с оборудованием по механике (виды передач; механические свойства твердых тел; трение в машинах и механизмах) лабораторного комплекса инженерного класса и проведения экспериментов
	Практическое занятие, 2,5 часа	Практическая работа № 2(1) 1. Демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по механике (тема эксперимента: «Виды передач; механические свойства твердых тел; трение в машинах и механизмах»)
	Самостоятельная работа, 1 час	Практическая работа № 2(2) 2. Оформление отчета по расчётной практической работе «Геометрические параметры зубчатого колеса, определение передаточного числа зубчатой передачи» (на основании рабочего листа, представленного преподавателем)
Тема 2.3. Возможности и основные приемы работы с оборудованием по механике: элементы статики	Лекция, 1 час	Оборудование физической лаборатории по механике (элементы статики): общие принципы работы, виды оборудования, техника безопасности. Основные методические принципы применения оборудования по механике: элементы статики. Алгоритмы работы с оборудованием по механике (элементы статики) лабораторного комплекса инженерного класса и проведения экспериментов
	Практическое занятие, 2,5 часа	Практическая работа № 3 Демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по механике (тема эксперимента: «Элементы статики»)
Раздел 3. Тепловые процессы в технических устройствах: оборудование физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса и проведение экспериментов		
Тема 3.1. 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.

тепловые процессы в технических устройствах		Алгоритмы работы с оборудованием по молекулярной физике и термодинамике лабораторного комплекса инженерного класса и проведения экспериментов
	Практическое занятие, 2,5 часа	Практическая работа № 4 Демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по молекулярной физике и термодинамике (тема эксперимента: «Тепловые процессы в технических устройствах»)
Раздел 4. Электромагнитные приборы: оборудование физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса и проведение экспериментов		
Тема 4.1. Возможности и основные приемы работы с оборудованием по электродинамике – электромагнитные приборы: биметаллы, электродвигатели, генераторы	Лекция, 1 час	Оборудование физической лаборатории по электродинамике: общие принципы работы, виды оборудования, техника безопасности. Основные методические принципы применения оборудования по электродинамике (электромагнитные приборы: биметаллы, электродвигатели, генераторы). Алгоритмы работы с оборудованием по электродинамике (электромагнитные приборы: биметаллы, электродвигатели, генераторы) лабораторного комплекса инженерного класса и проведения экспериментов
	Практическое занятие, 2,5 часа	Практическая работа № 5 Демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по электродинамике (тема эксперимента: «Электромагнитные приборы: биметаллы, электродвигатели, генераторы»)
Тема 4.2. Возможности и основные приемы работы с оборудованием по электродинамике: шунтирование приборов; мостиковые схемы	Лекция, 1 час	Оборудование физической лаборатории по электродинамике: общие принципы работы, виды оборудования, техника безопасности. Основные методические принципы применения оборудования по электродинамике (шунтирование приборов; мостиковые схемы). Алгоритмы работы с оборудованием по электродинамике (шунтирование приборов; мостиковые схемы) лабораторного комплекса инженерного класса и проведения экспериментов
	Практическое занятие, 2,5 часа	Практическая работа № 6 Демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по электродинамике (тема эксперимента: «Шунтирование приборов; мостиковые схемы»)
Тема 4.3. Возможности и основные приемы работы с оборудованием	Лекция, 1 час	Оборудование физической лаборатории по электродинамике: общие принципы работы, виды оборудования, техника безопасности. Основные методические принципы

по электродинамике: правила Кирхгофа		применения оборудования по электродинамике. Алгоритмы работы с оборудованием по электродинамике (правила Кирхгофа) лабораторного комплекса инженерного класса и проведения экспериментов
	Практическое занятие, 2,5 часа	Практическая работа № 7 Демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по электродинамике (тема эксперимента: «Правила Кирхгофа»)
Раздел 5. Световые явления в оптических системах: оборудование физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса и проведение экспериментов		
Тема 5.1. Возможности и основные приемы работы с оборудованием по оптике	Лекция, 1 час	Оборудование физической лаборатории по оптике (световые явления в оптических системах): общие принципы работы, виды оборудования, техника безопасности. Основные методические принципы применения оборудования по оптике (световые явления в оптических системах). Алгоритмы работы с оборудованием по оптике (световые явления в оптических системах) лабораторного комплекса инженерного класса и проведения экспериментов
	Практическое занятие, 2,5 часа	Практическая работа № 8 Демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по оптике (тема эксперимента: «Световые явления в оптических системах»).
Раздел 6. Деятельность обучающихся в рамках инженерного практикума с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофессиональном образовании		
Тема 6.1. Лабораторный комплекс инженерного класса в контексте организации деятельности обучающихся при проведении инженерного практикума	Лекция, 1 час	Особенности использования лабораторного комплекса инженерного класса при формировании прикладных знаний и предпрофессиональных умений в области инженерии в деятельности учащихся. Стратегия планирования организации деятельности обучающихся в рамках инженерного практикума с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофильном образовании
	Практическое занятие, 1,5 часа	Практическая работа № 9(1) 1.Планирование организации деятельности обучающихся в рамках инженерного практикума с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофессиональном образовании (вид

		эксперимента, оборудование – по выбору обучающегося)
	Самостоятельная работа, 1 час	Практическая работа № 9(2) 2. Оформление отчета по составлению плана организации деятельности обучающихся в рамках инженерного практикума с учетом особенностей проводимого эксперимента (на основании рабочего листа, представленного преподавателем)
Итоговая аттестация		Зачет на основании совокупности результатов практических работ №№ 1–9, теста № 2, выполненных на положительную оценку

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

Программой предусмотрены: входное тестирование (тест № 1), практические работы №№ 1–9, практико-ориентированные задания, тест № 2.

Входное тестирование

Тестирование проводится на первом занятии 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.

3.1. Текущий контроль

Текущий контроль – тест № 2 с автоматической проверкой.

Содержание/задание: 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.

Требования: задания теста № 2 направлены на проверку элементов содержания по технической механике, тепловым процессам, электромагнитным приборам, оптическим системам.

Критерии оценивания: тест оценивается положительно при правильном выполнении не менее 70 % заданий.

Оценивание: зачет/незачет.

3.2. Промежуточная аттестация

3.2.1. Практическая работа № 1

Содержание/задание: демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по механике (тема эксперимента: «Вращательное движение в машинах и механизмах»).

Требования: работа осуществляется на основании алгоритма работы с оборудованием по механике (вращательное движение в машинах и механизмах) лабораторного комплекса инженерного класса и проведения эксперимента.

Критерии оценивания:

1. Соблюдены требования техники безопасности при работе с оборудованием по механике (вращательное движение) лабораторного комплекса инженерного класса.
2. Все шаги алгоритма выполнены правильно и в полном объеме с учетом темы эксперимента: «Вращательное движение в машинах и механизмах».
3. Правильно собрано оборудование из физической лаборатории по механике для проведения эксперимента по вращательному движению.
4. Правильно проведен эксперимент по механике (вращательное движение).
5. Правильно собраны данные в процессе проведения эксперимента и выполнены необходимые расчеты.
6. Совпадение проведенных расчетов с выдвинутой гипотезой.

Оценивание: зачет/незачет.

3.2.2. Практическая работа № 2(1,2)

Содержание/задание: (1) демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по механике (тема эксперимента: «Виды передач; механические свойства твердых тел; трение в машинах и механизмах»); (2) оформление отчета по расчётной практической работе «Геометрические параметры зубчатого колеса, определение передаточного

числа зубчатой передачи» (на основании рабочего листа, представленного преподавателем).

Требования: (1) работа осуществляется на основании алгоритма работы с оборудованием по механике (виды передач; механические свойства твердых тел; трение в машинах и механизмах) лабораторного комплекса инженерного класса и проведения эксперимента; (2) оформление отчета по расчётной практической работе «Геометрические параметры зубчатого колеса, определение передаточного числа зубчатой передачи» осуществляется на основании рабочего листа, представленного преподавателем.

Критерии оценивания (1):

1. Соблюдены требования техники безопасности при работе с оборудованием по механике (виды передач; механические свойства твердых тел; трение в машинах и механизмах).

2. Все шаги алгоритма выполнены правильно в полном объеме с учетом темы эксперимента: «Виды передач; механические свойства твердых тел; трение в машинах и механизмах».

3. Правильно собрано оборудование из физической лаборатории по механике для проведения эксперимента по видам передач, механическим свойствам твердых тел, трению в машинах и механизмах.

4. Правильно проведен эксперимент по механике (виды передач; механические свойства твердых тел; трение в машинах и механизмах).

5. Правильно собраны данные в процессе проведения эксперимента и выполнены необходимые расчеты.

6. Совпадение проведенных расчетов с выдвинутой гипотезой.

Критерии оценивания (2):

1. Все шаги рабочего листа выполнены правильно и в полном объеме с учётом собранных данных в процессе проведения эксперимента (1).

2. Сделан вывод.

Оценивание: зачет/незачет.

3.2.3. Практическая работа № 3

Содержание/задание: демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по механике (тема эксперимента: «Элементы статики»).

Требования: работа осуществляется на основании алгоритма работы с оборудованием по механике (элементы статики) лабораторного комплекса инженерного класса и проведения эксперимента.

Критерии оценивания:

1. Все шаги алгоритма выполнены правильно и в полном объеме с учетом темы эксперимента: «Элементы статики».

2. Соблюдены требования техники безопасности при работе с оборудованием по механике (элементы статики) лабораторного комплекса инженерного класса.

3. Правильно собрано оборудование из физической лаборатории по механике для проведения эксперимента по элементам статики.

4. Правильно проведен эксперимент по механике (элементы статики).

5. Правильно собраны данные в процессе проведения эксперимента и выполнены необходимые расчеты.

6. Совпадение проведенных расчетов с выдвинутой гипотезой.

Оценивание: зачет/незачет.

3.2.4. Практическая работа № 4

Содержание/задание: демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по молекулярной физике и термодинамике (тема эксперимента: «Тепловые процессы в технических устройствах»).

Требования: работа осуществляется на основании алгоритма работы с оборудованием по молекулярной физике и термодинамике (тепловые процессы в технических устройствах) лабораторного комплекса инженерного класса и проведения эксперимента.

Критерии оценивания:

1. Все шаги алгоритма выполнены правильно и в полном объеме с учетом темы эксперимента: «Тепловые процессы в технических устройствах».
2. Соблюдены требования техники безопасности при работе с оборудованием по молекулярной физике и термодинамике (тепловые процессы в технических устройствах) лабораторного комплекса инженерного класса.
3. Правильно собрано оборудование из физической лаборатории по молекулярной физике и термодинамике для проведения эксперимента по тепловым процессам в технических устройствах.
4. Правильно проведен эксперимент по молекулярной физике и термодинамике (тепловые процессы в технических устройствах).
5. Правильно собраны данные в процессе проведения эксперимента и выполнены необходимые расчеты.
6. Совпадение проведенных расчетов с выдвинутой гипотезой.

Оценивание: зачет/незачет.

3.2.5. Практическая работа № 5

Содержание/задание: демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по электродинамике (тема эксперимента: «Электромагнитные приборы: биметаллы, электродвигатели, генераторы»).

Требования: работа осуществляется на основании алгоритма работы с оборудованием по электродинамике (электромагнитные приборы: биметаллы, электродвигатели, генераторы) лабораторного комплекса инженерного класса и проведения эксперимента.

Критерии оценивания:

1. Все шаги алгоритма выполнены правильно и в полном объеме с учетом темы эксперимента: «Биметаллы, электродвигатели, генераторы».
2. Соблюдены требования техники безопасности при работе с оборудованием по электродинамике (электромагнитные приборы: биметаллы, электродвигатели, генераторы) лабораторного комплекса инженерного класса.

3. Правильно собрано оборудование из физической лаборатории по электродинамике (электромагнитные приборы: биметаллы, электродвигатели, генераторы) для проведения выбранного эксперимента.

4. Правильно проведен эксперимент по электродинамике (электромагнитные приборы: биметаллы, электродвигатели, генераторы).

5. Правильно собраны данные в процессе проведения эксперимента и выполнены необходимые расчеты.

6. Совпадение проведенных расчетов с выдвинутой гипотезой.

Оценивание: зачет/незачет.

3.2.6. Практическая работа № 6

Содержание/задание: демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по электродинамике (тема эксперимента: «Шунтирование приборов; мостиковые схемы»).

Требования: работа осуществляется на основании алгоритма работы с оборудованием по электродинамике (электрические схемы; шунтирование приборов; мостиковые схемы) лабораторного комплекса инженерного класса и проведения эксперимента.

Критерии оценивания:

1. Все шаги алгоритма выполнены правильно и в полном объеме с учетом темы эксперимента: «Шунтирование приборов; мостиковые схемы».

2. Соблюдены требования техники безопасности при работе с оборудованием по электродинамике (шунтирование приборов; мостиковые схемы) лабораторного комплекса инженерного класса.

3. Правильно собрано оборудование из физической лаборатории по электродинамике (шунтирование приборов; мостиковые схемы) для проведения 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: зачет/незачет.

3.2.7. Практическая работа № 7

Содержание/задание: демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по электродинамике (тема эксперимента: «Правила Кирхгофа»).

Требования: работа осуществляется на основании алгоритма работы с оборудованием по электродинамике (электрические схемы; правила Кирхгофа) лабораторного комплекса инженерного класса и проведения эксперимента.

Критерии оценивания:

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

Оценивание: зачет/незачет.

3.2.8. Практическая работа № 8

Содержание/задание: демонстрация проведения эксперимента практических работ с использованием оборудования по оптике (тема эксперимента: «Световые явления в оптических системах»).

Требования: работа осуществляется на основании алгоритма работы с оборудованием по оптике (световые явления в оптических системах) лабораторного комплекса инженерного класса и проведения эксперимента.

Критерии оценивания:

1. Все шаги алгоритма выполнены правильно и в полном объеме с учетом выбранной темы эксперимента: «Световые явления в оптических системах».
2. Соблюдены требования техники безопасности при работе с оборудованием по оптике (световые явления в оптических системах) лабораторного комплекса инженерного класса.
3. Правильно собрано оборудование из физической лаборатории по оптике (световые явления в оптических системах) для проведения 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: зачет/незачет.

3.2.9. Практическая работа № 9(1,2)

Содержание/задание: (1) планирование организации деятельности обучающихся в рамках инженерного практикума с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофессиональном образовании (вид эксперимента, оборудование – по выбору обучающегося); (2) оформление отчета по составлению плана организации деятельности обучающихся в рамках инженерного практикума с учетом особенностей проводимого эксперимента (на основании рабочего листа, представленного преподавателем).

Требования: (1) работа осуществляется на основании стратегии планирования организации деятельности обучающихся в рамках инженерного практикума с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофильном образовании; (2) оформление отчета по составлению плана организации деятельности обучающихся в рамках инженерного практикума с учетом особенностей проводимого эксперимента осуществляется на основании предложенного рабочего листа.

Критерии оценивания (1):

1. Выбран вид эксперимента и правильно определено нужное оборудование.
2. Представлен алгоритм работы с оборудованием в полном объеме с учетом выбранной темы эксперимента.
3. Составлен план организации деятельности обучающихся в рамках инженерного практикума с учетом особенностей проводимого эксперимента.

Критерии оценивания (2):

1. Все шаги рабочего листа выполнены правильно и в полном объёме с учётом составленного плана организации деятельности обучающихся в рамках инженерного практикума с использованием оборудования физической лаборатории лабораторного комплекса инженерного класса в предпрофильном образовании и особенностей проводимого эксперимента (1).

2. Сделан вывод.

Оценивание: зачет/незачет.

3.3. Итоговая аттестация: Зачет на основании совокупности результатов практических работ №№ 1–9, теста № 2, выполненных на положительную оценку.

Оценивание: зачет/незачет.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

4.1.1. Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в актуальной редакции).
2. 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 молодежи».

3. 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».

4. 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» (в ред. от 07.10.2022)

5. 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».

6. Приказ Департамента образования и науки города Москвы от 12.07.2022 № 596 «О внесении изменений в приказ Департамента образования и науки города Москвы от 31.08.2021 № 443».

4.1.2. Основная литература:

Щепелина, Е. В. Развитие инженерного образования в общеобразовательной школе / Е. В. Щепелина; Аспекты и тенденции педагогической науки: материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2020 г.). - Санкт-Петербург: Свое издательство, 2020. — с. 8–13. - ISBN 978-5-4386-1946-8. – Текст: непосредственный.

4.1.3. Дополнительная литература:

Иродов, И. Е. Механика. Основные законы. 14-е изд. / И. Е. Иродов; Москва: Изд-во Лаборатория знаний, 2019. – 309 с. – ISBN 978-5-93208-291-1. – Текст: непосредственный.

4.1.4. Интернет-источники:

1. Лаборатории предпрофессионального образования. [Электронный ресурс]// URL: <https://labpredprof.ru/practical-training-physics/> (дата обращения: 08.02.2023).

2. Портал «Городские проекты» / Программа элективного курса «Инженерный практикум» 10–11 класс [Электронный ресурс]// URL: <https://clck.ru/33Rpir> (дата обращения: 08.02.2023).

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- компьютерное и мультимедийное оборудование с подключением к сети Интернет;
- отечественная платформ для дистанционного обучения, соответствующая требованиям 152 - ФЗ;
- оборудование лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования по проекту «Инженерный класс в московской школе».

4.3. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы осуществляется педагогическими работниками – методистами ГБОУ ГМЦ ДОНМ, профиль образования которых соответствует данной программе.

Примеры заданий теста № 1 (входное тестирование)**Вопрос 1. Выберите неверное утверждение.****Задачи проекта «Инженерный класс в московской школе»:**

А) знакомство обучающихся с передовыми профессиями в области инженерии и их мотивация к освоению профессий, востребованных на рынке труда мегаполиса;

Б) реализация практико-ориентированного обучения на основе предпрофессиональных учебных курсов, партнерства с высшими учебными заведениями и работодателями;

В) работа в школьных научных обществах с учащимися из других классов, образовательных учреждений и уровней образования под руководством известных ученых;

Г) привлечение обучающихся к проектной и исследовательской деятельности в области современной инженерии.

Ответ: В.**Вопрос 2. Выберите все верные утверждения.****Вращательное движение получило наибольшее распространение в механизмах, так как ...**

А) обеспечивает непрерывное и равномерное движение при небольших потерях на трение;

Б) позволяет иметь простую и компактную конструкцию передаточного механизма;

В) позволяет уменьшить нагрузку на детали механизмов;

Г) может преобразовываться в поступательное движение механизма.

Ответ: АБГ.

Вопрос 3. Выберите правильное утверждение.

- А) Погрешность измерения не может быть больше цены деления измерительного прибора
- Б) Погрешность измерения может быть больше цены деления измерительного прибора
- В) Погрешность измерения не зависит от цены деления измерительного прибора
- Г) Погрешность измерения отсутствует при тщательном измерении

Ответ: В.

Приложение 2

Примеры заданий теста № 2**Вопрос 1. Что называют связью?**

- А) Ограничение, стесняющее движение материальной точки или механической системы, осуществляемое другими материальными объектами.
- Б) Сила, с которой рассматриваемое тело действует на связь.
- В) Любая неизвестная сила.
- Г) Сила, действующая на тело, которое может перемещаться.

Ответ: А.

Вопрос 2. Что не относится к основным aberrациям линз?

- А) Хроматическая aberrация.
- Б) Сферическая aberrация.
- В) Дисторсия.
- Г) Астигмация.

Ответ: Г.

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

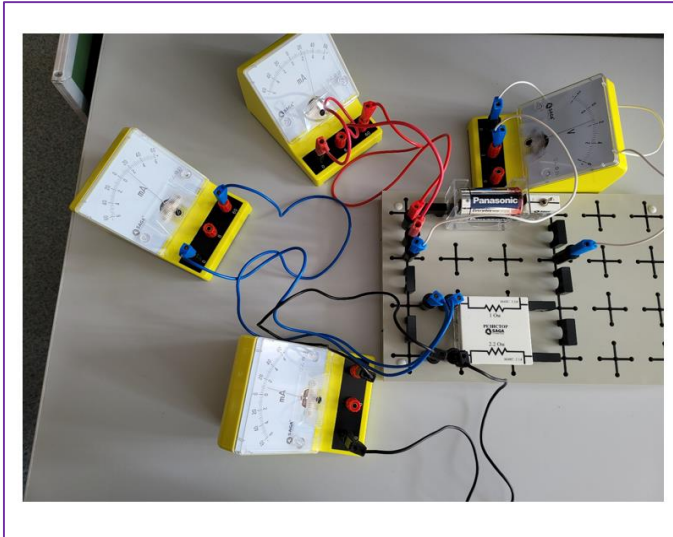


Рис 1.

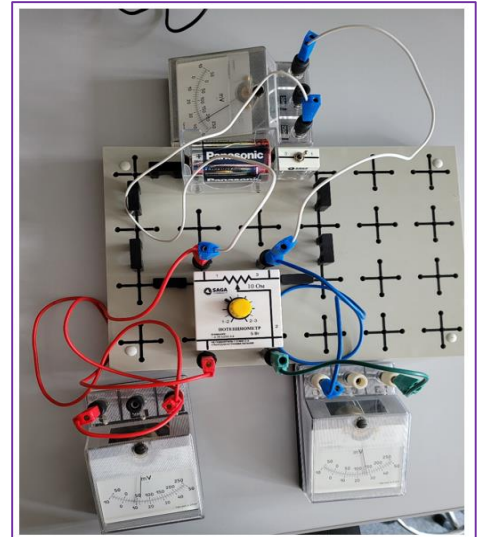


Рис 2.

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.

Инвариантный модуль (1) «Ценности московского образования»
 для программ повышения квалификации, реализуемых центральными
 городскими учреждениями (2 часа)

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 дистанционными образовательными технологиями.

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

2.2. Учебная программа

Темы	Виды учебных занятий / учебных 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: 08.02.2023).

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=2.161027130.643081009.15167092342119693994.1506337590 (дата обращения: 08.02.2023).

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>.