

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ  
Государственное автономное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования города Москвы  
**«МОСКОВСКИЙ ЦЕНТР КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ»**



**Дополнительная профессиональная программа  
(повышение квалификации)**

**«Использование оборудования лабораторного комплекса  
инженерных классов в организации предпрофессионального  
образования »**

**С инвариантным модулем ГАОУ ДПО МЦРКПО  
«Ценности московского образования»**

Разработчики курса:

Лакомкин С.А.,

Марко А.А.,

Марко И.Г.

Матвеев К.В.

**Москва 2021**

## Раздел 1. «ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ»

### 1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области использования оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования.

Данная программа реализуется с дополнительным инвариантным модулем «Ценности московского образования». Содержание модуля представлено далее.

### Совершенствуемые компетенции

|    | Компетенция                                                                                                                              | Направление<br>подготовки<br>Педагогическое<br>образование |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                          | 44.03.01                                                   |
|    |                                                                                                                                          | Бакалавриат                                                |
|    |                                                                                                                                          | Код компетенции                                            |
| 1. | Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении | ОПК-5                                                      |
| 2. | Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний                                                   | ОПК-8                                                      |

Программа разработана в соответствии с профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)».

Планируемые результаты обучения по дополнительной профессиональной программе соответствуют выполняемым трудовым действиям:

| Обобщенные трудовые функции | Трудовые функции, реализуемые после обучения | Код | Трудовые действия |
|-----------------------------|----------------------------------------------|-----|-------------------|
|-----------------------------|----------------------------------------------|-----|-------------------|

|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                            |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код А</b><br>Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего образования | Обще-педагогическая функция. Обучение                                                      | <b>А/01.6</b> | Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования.<br>Планирование и проведение учебных занятий<br>Систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению. Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями |
| <b>Код В</b><br>Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ                                                                                 | Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования | <b>В/03.6</b> | Определение на основе анализа учебной деятельности обучающегося оптимальных (в том или ином предметном образовательном контексте) способов его обучения и развития                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 1.2. Планируемые результаты обучения

| № | Знать - уметь | Направление подготовки Педагогическое образование |
|---|---------------|---------------------------------------------------|
|   |               | 44.03.01                                          |
|   |               | Бакалавриат                                       |
|   |               | Код компетенции                                   |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ образовательные и методические основы проекта «Инженерный класс в московской школе»: основные принципы и направления, актуальность, востребованность, оборудование;</li> <li>□ требования безопасной работы при использовании лабораторного комплекса инженерных классов;</li> <li>□ технологию организации учебной деятельности обучающихся с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в рамках предпрофессионального образования обучающихся;</li> <li>□ инфраструктуру и логистику работы инженерной лаборатории.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> | ОПК-8 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ организовывать учебную деятельность обучающихся с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов и с учетом требований безопасной работы в рамках предпрофессионального образования обучающихся;</li> <li>□ составлять перечень требований безопасной организации работы обучающихся при использовании лабораторного комплекса инженерных классов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
| 2. | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ состав оборудования проекта «Инженерный класс в московской школе»;</li> <li>□ возможности, основные модули и методики использования учебного оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования;</li> <li>□ алгоритм определения тематики и выбора формы организации учебной деятельности по различным содержательным направлениям, реализуемым для инженерного образования обучающихся.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ проектировать учебное занятие на основе методики использования учебного оборудования с применением современных методов и технологий обучения и диагностики с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования в соответствии с требованиями федеральных государственных стандартов и с учетом требований СанПиН.</li> <li>□ определять тематику и выбирать разнообразные формы организации учебной деятельности по различным содержательным направлениям, реализуемым для инженерного образования обучающихся.</li> </ul> | ОПК-8 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 3. | <p><b>Знать:</b></p> <p>□ возможности и стратегию использования оборудования лабораторного комплекса инженерных классов для разработки заданий с целью контроля и оценки предметных и метапредметных результатов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>□ использовать оборудование лабораторного комплекса инженерных классов при контроле и оценке достижения предметных и метапредметных результатов обучающихся.</p>                                                                                                              | ОПК-5 |
| 4. | <p><b>Знать:</b></p> <p>□ возможности и основные приемы работы цифровой лаборатории, аналоговых приборов и комплексов по автоматизации физического эксперимента, как основных инструментов исследовательской деятельности школьников;</p> <p>□ конструктивные элементы ресурсных наборов для проведения исследовательских работ, демонстрационные приборы и оборудование;</p> <p>□ алгоритм настройки и проведения исследований с использованием конструктивной базы и измерительного комплекса инженерной лаборатории.</p> | ОПК-8 |
|    | <p><b>Уметь:</b></p> <p>□ настраивать и проводить исследования с использованием конструктивной базы и измерительного комплекса инженерной лаборатории.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 5. | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> основы мобильной и промышленной робототехники.</li> <li><input type="checkbox"/> комплектацию робототехнических наборов в составе инженерной лаборатории;</li> <li><input type="checkbox"/> основные методики проектирования и программирования робототехнических устройств;</li> <li><input type="checkbox"/> алгоритм настройки и эксплуатации робототехнического учебного оборудования, входящего в состав лабораторного комплекса инженерных классов для организации учебной деятельности обучающихся в рамках предпрофессионального образования в соответствии с требованиями федеральных государственных стандартов и с учетом требований СанПиН.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> проектировать на основе методики робототехническое устройство с целью использования для выполнения учебных заданий школьниками;</li> <li><input type="checkbox"/> программировать на основе методики примера автономного мобильного робота без обратной связи и при ее наличии с целью использования для выполнения учебных заданий школьниками;</li> <li><input type="checkbox"/> настраивать и эксплуатировать робототехническое учебное оборудование, входящее в состав лабораторного комплекса инженерных классов для организации учебной деятельности обучающихся в рамках предпрофессионального образования в соответствии с требованиями федеральных государственных стандартов и с учетом требований СанПиН.</li> </ul> | ОПК-8 |
| 6. | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> возможности использования робототехнических конструкторов и учебного оборудования лабораторного комплекса инженерных классов для решения образовательных и исследовательских заданий;</li> <li><input type="checkbox"/> методику использования робототехнических конструкторов и учебного оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> проектировать образовательные и исследовательские задания для школьников на основе методики использования робототехнических конструкторов и учебного оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ОПК-5 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 7. | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> основы микропроцессорной техники;</li> <li><input type="checkbox"/> методику проектирования электронных устройств и программирования микроконтроллеров;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-8 |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> методику использования электронных устройств на базе микроконтроллеров с использованием датчиков и исполнительных элементов.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> проектировать, создавать, программировать микропроцессорные системы на основе методики использования электронных устройств на базе микроконтроллеров с использованием датчиков и исполнительных элементов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |
| 8. | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> современные технологии производства и обработки конструкционных материалов;</li> <li><input type="checkbox"/> основные технологии создания 3D-моделей;</li> <li><input type="checkbox"/> основы создания управляющих программ для управления станками с ЧПУ;</li> <li><input type="checkbox"/> метод реверсивного инжиниринга.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> создавать 3D-модели объектов;</li> <li><input type="checkbox"/> подготавливать g-коды для аддитивного и фрезерного станков с ЧПУ, калибровать и изготавливать прототип;</li> <li><input type="checkbox"/> получать 3D-модели объекта методом реверсивного инжиниринга.</li> </ul> | ОПК-8 |
| 9. | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> модели, технологии, особенности и возможные сценарии организации межпредметного учебного дня на базе инженерной лаборатории.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> проектировать межпредметный учебный день с использованием оборудования лаборатории инженерного класса.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-8 |

**1.1. Категория обучающихся:** уровень образования – ВО, направление подготовки «Педагогическое образование», область профессиональной деятельности – общее образование по предметным областям: физика, математика, технология и информатика.

**1.2. Форма обучения:** очная.

**1.3. Режим занятий:** 6 часов в день, 1 раз в неделю

**1.4. Срок обучения:** 6 недель.

**1.5. Трудоемкость программы:** 36 часов.

## **Раздел 2. «Содержание программы»**

### **1.1. Учебный (тематический) план**

| №<br>п/<br>п | Наименование учебных<br>предметов, курсов,<br>дисциплин (модулей),<br>вида аттестации                                    | Аудиторные учебные<br>занятия, учебные<br>работы |             |                      | Формы<br>аттестации и<br>контроля | Трудоемкост<br>ь |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------|----------------------|-----------------------------------|------------------|
|              |                                                                                                                          | Всего<br>ауд.,<br>час.                           | Лек-<br>ции | Интеракт.<br>занятия |                                   |                  |
| <b>1.</b>    | <b>Инфраструктура и возможности инженерной лаборатории в рамках проекта «Инженерный класс в московской школе»</b>        | <b>3</b>                                         | <b>2</b>    | <b>1</b>             |                                   | <b>3</b>         |
| 1.1          | Вводное занятие. Инфраструктура лаборатории инженерного класса                                                           | 1                                                | 1           |                      | Входное тестирование              | 1                |
| 1.2          | Возможности учебного лабораторного оборудования инженерной лаборатории для организации различных форм занятий школьников | 2                                                | 1           | 1                    |                                   | 2                |
| <b>2.</b>    | <b>Теория и практика использования оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации</b>             | <b>31</b>                                        | <b>9</b>    | <b>22</b>            |                                   | <b>31</b>        |

|     |                                                                                                                             |   |   |   |                                                                                                                    |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     | <b>предпрофессионального образования</b>                                                                                    |   |   |   |                                                                                                                    |   |
| 2.1 | Возможности и основные приемы работы с комплексом по направлению «Исследовательская деятельность»                           | 6 | 2 | 4 | Кейсовое задание «Исследовательская деятельность»                                                                  | 6 |
| 2.2 | Возможности и основные приемы работы с комплексом по направлению «Робототехника»                                            | 8 | 2 | 6 | Кейсовое задание «Робототехника»                                                                                   | 8 |
| 2.3 | Возможности и основные приемы работы с комплексом по направлению «Микропроцессорные системы, электроника и схемотехника»    | 6 | 2 | 4 | Кейсовое задание «Микропроцессорные системы, электроника и схемотехника»                                           | 6 |
| 2.4 | Возможности и основные приемы работы с комплексом по направлению «Моделирование, прототипирование и реверсивный инжиниринг» | 6 | 2 | 4 | Кейсовое задание «Моделирование, прототипирование и реверсивный инжиниринг»                                        | 6 |
| 2.5 | Модель организации учебного процесса: «Учебный день в инженерной лаборатории»                                               | 5 | 1 | 4 | Сценарий учебного дня в инженерной лаборатории                                                                     | 5 |
| 3.  | <b>Итоговая аттестация</b>                                                                                                  | 2 |   | 2 | <b>Зачет на основании совокупности выполненных на положительную оценку практических заданий и итогового зачета</b> | 2 |

|  |               |           |           |           |  |           |
|--|---------------|-----------|-----------|-----------|--|-----------|
|  | <b>Итого:</b> | <b>36</b> | <b>11</b> | <b>25</b> |  | <b>36</b> |
|--|---------------|-----------|-----------|-----------|--|-----------|

## 2.2. Учебная программа

| № п/п                                                                                                                                                | Виды учебных занятий | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Теоретические основы использования оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования</b> |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Тема 1.1<br>Вводное занятие.<br>Инфраструктура лаборатории инженерного класса                                                                        | Лекция (1 час)       | Образовательные и методические основы проекта «Инженерный класс в московской школе»: основные принципы и направления, актуальность, востребованность, оборудование.<br>Требования безопасной работы при использовании лабораторного комплекса инженерных классов.<br>Технология организации учебной деятельности обучающихся с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов |

|                                                                                                                                        |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                        |                | в рамках предпрофессионального образования обучающихся.<br>Инфраструктура и логистика работы инженерной лаборатории.<br>Входное тестирование.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Тема 1.2.<br>Возможности учебного лабораторного оборудования инженерной лаборатории для организации различных форм занятий школьников. | Лекция (1 час) | Состав оборудования проекта «Инженерный класс в московской школе».<br>Требования безопасной организации работы обучающихся при использовании лабораторного комплекса инженерных классов.<br>Основные модули и методика использования учебного оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования.<br>Возможности и стратегия использования оборудования лабораторного комплекса инженерных классов для разработки заданий с целью контроля и оценки предметных и метапредметных результатов. |

|                                                                                                                                                            |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                            | Интерактивное занятие (1 час)  | <p>Проектирование сценария учебного занятия на основе методики использования учебного оборудования с применением современных методов и технологий обучения и диагностики с использованием оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования в соответствии с требованиями федеральных государственных стандартов и с учетом требований СанПиН.</p> <p>Формирование перечня требований безопасной организации работы обучающихся при использовании лабораторного комплекса инженерных классов. Определение тематики и выбор разнообразных форм организации учебной деятельности по различным содержательным направлениям, реализуемым для инженерного образования обучающихся</p> |
| <b>2. Научно-методические основы использования оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования</b> |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Тема 2.1<br>Возможности и основные приемы работы с комплексом по направлению «Исследовательская деятельность»                                              | Лекция (2 часа)                | <p>Цифровая лаборатория, аналоговые приборы и комплексы по автоматизации физического эксперимента, как основные инструменты исследовательской деятельности школьников.</p> <p>Конструктивные элементы ресурсных наборов для проведения исследовательских работ, демонстрационные приборы и оборудование.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                            | Интерактивное занятие (4 часа) | <p>Настройка и проведение исследований с использованием конструктивной базы и измерительного комплекса инженерной лаборатории.</p> <p>Проектирование исследовательских заданий для школьников на основе методики использования учебного оборудования лабораторного комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Тема 2.2<br>Возможности и основные приемы работы с комплексом по                                                                                           | Лекция (2 часа)                | <p>Мобильная и промышленная робототехника. Обзор образовательных робототехнических наборов в составе инженерной лаборатории.</p> <p>Методика проектирования и программирования робототехнических устройств в учебном процессе.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| направлению<br>«Робототехника» | Интерактивное<br>занятие (6<br>часа) | <p>Настройка и эксплуатация робототехнического учебного оборудования, входящего в состав лабораторного комплекса инженерных классов для организации учебной деятельности обучающихся в рамках предпрофессионального образования в соответствии с требованиями федеральных государственных стандартов и с учетом требований СанПиН.</p> <p>Проектирование на основе методики примера робототехнического устройства с целью использования для выполнения учебных заданий обучающимися. Программирование на основе методики примера автономного мобильного робота без обратной связи и при ее наличии с целью использования для выполнения учебных заданий обучающимися. Проектирование образовательных задач на основе методики проектирования и программирования робототехнических устройств в учебном процессе.</p> |
|                                |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                        |                 |                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 2.3<br>Возможности и<br>основные приемы<br>работы с комплексом по<br>направлению<br>«Микропроцессорные<br>системы, электроника и<br>схемотехника» | Лекция (2 часа) | <p>Основы микропроцессорной техники. Методика проектирования электронных устройств и программирования микроконтроллеров. Обзор элементной базы по электронике и схемотехнике.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                         |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                         | Интерактивное занятие (4 часа) | Проектирование, создание, программирование микропроцессорных систем на основе методики использования электронных устройств на базе микроконтроллеров с использованием датчиков и исполнительных элементов с целью использования для выполнения учебных заданий обучающимися. |
| Тема 2.4<br>Возможности и основные приемы работы с комплексом по направлению «Моделирование, прототипирование и реверсивный инжиниринг» | Лекция (2 час)                 | Современные технологии производства и обработки конструкционных материалов. Основные приемы создания 3D-моделей. Создание управляющих программ для управления станками с ЧПУ. Пропедевтика навыков обработки конструкционных материалов.                                     |
|                                                                                                                                         | Интерактивное занятие (4 час)  | Создание 3D-моделей объектов. Подготовка гкодов для аддитивного и фрезерного станков с ЧПУ, калибровка и изготовление прототипа. Получение 3D-модели объекта методом реверсивного инжиниринга с целью использования для выполнения учебных заданий обучающимися.             |
| Тема 2.5<br>Модель организации учебного процесса: «Учебный день в инженерной лаборатории»                                               | Лекция (1 час)                 | Модель и технология организации межпредметного учебного дня на базе инженерной лаборатории. Возможные сценарии, особенности и примеры реализации.                                                                                                                            |
|                                                                                                                                         | Интерактивное занятие (4 час)  | Проектирование сценария межпредметного учебного дня с использованием оборудования лаборатории инженерного класса.                                                                                                                                                            |

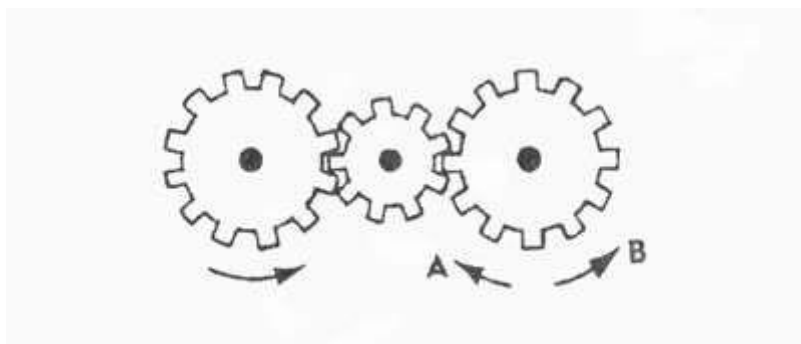
|                               |                |                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3. Итоговая аттестация</b> | Зачет (2 часа) | Зачет на основании совокупности выполненных на положительную оценку практических заданий, в форме зачета, включающего разработки сценария межпредметного учебного дня с использованием оборудования лаборатории инженерного класса. |
|-------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

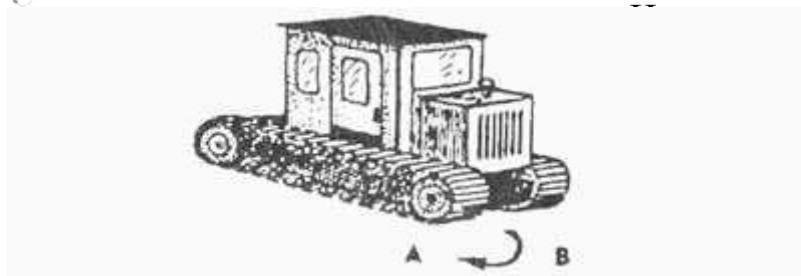
#### Входное тестирование

Входное тестирование проводится с целью определения уровня готовности освоения программы курса. Примерный вариант входного тестирования.

1. Если левая шестерня поворачивается в указанном стрелкой направлении, то в каком направлении будет поворачиваться правая шестерня?



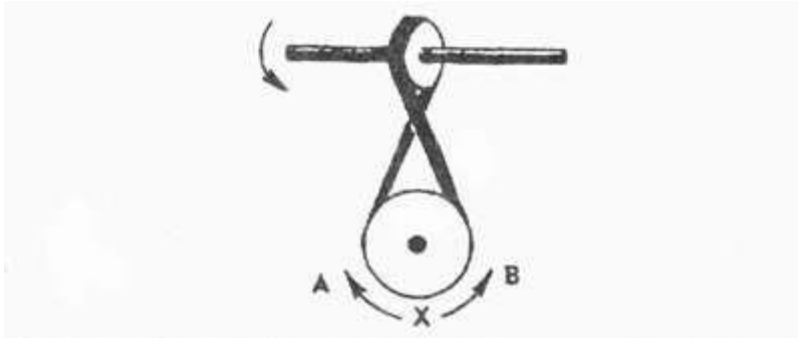
- ☐ В направлении стрелки А; стрелки В;  
☐ В направлении знаю.



2. Какая гусеница должна двигаться быстрее, чтобы трактор поворачивался в указанном стрелкой направлении?
- ☐ Гусеница  
☐ Гусеница А;  
☐ Не В; знаю.

3. Если верхнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком

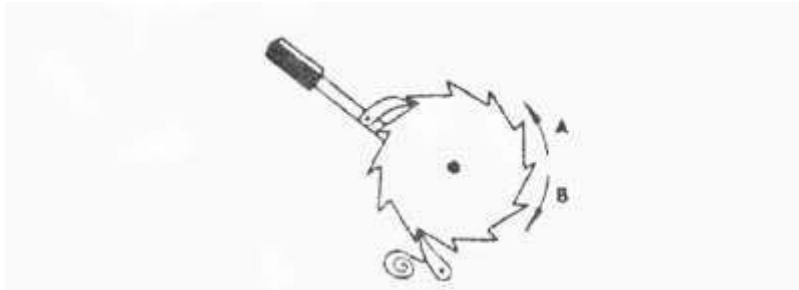
направлении вращается нижнее колесо?



- ☐ В направлении А;
- ☐ В обоих направлениях;
- ☐ В направлении В.

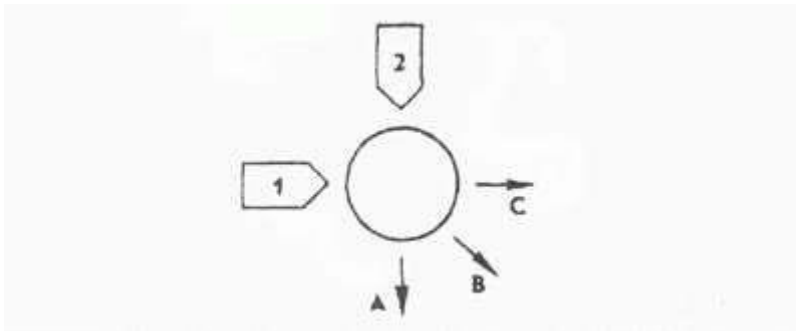
4. В каком направлении будет двигаться зубчатое колесо, если ручку слева двигать

вниз и вверх в направлении пунктирных стрелок?



- ☐ Вперед-назад по стрелкам А-В; В
- ☐ В направлении стрелки А;
- ☐ В направлении стрелки В.

5. Если на круглый диск, указанный на рисунке, действуют одновременно две одинаковые силы 1 и 2, то в каком направлении будет двигаться диск?



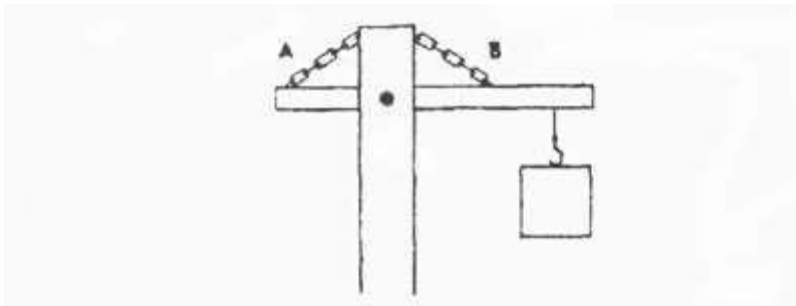
стрелкой А;

стрелки В; стрелки С.

- ☐ В направлении, указанном
- ☐ В направлении
- ☐ В направлении

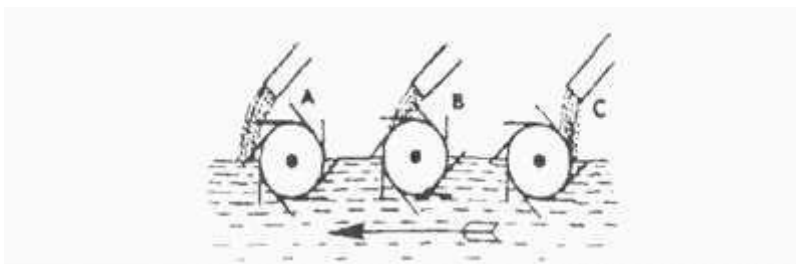
Какой?

6. Нужны ли обе цепи, изображенные на рисунке, для поддержки груза, или достаточно только одной?



- ☐ Достаточно
- ☐ Достаточно
- ☐ Нужны

цепи А; цепи В; обе цепи.



- ☐ Турбина
- ☐ Турбина
- ☐ Турбина

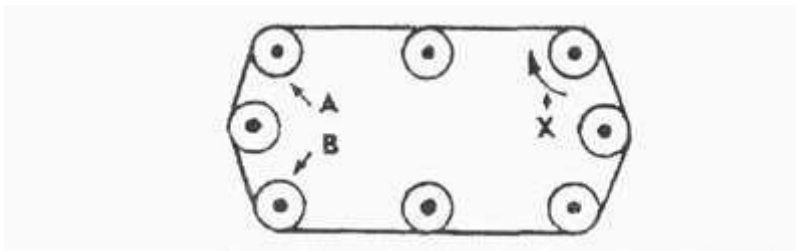
А;

7. В речке, где вода течет в направлении, указанном стрелкой, установлены три турбины. Из труб над ними падает вода. Какая из турбин будет вращаться быстрее?

В;

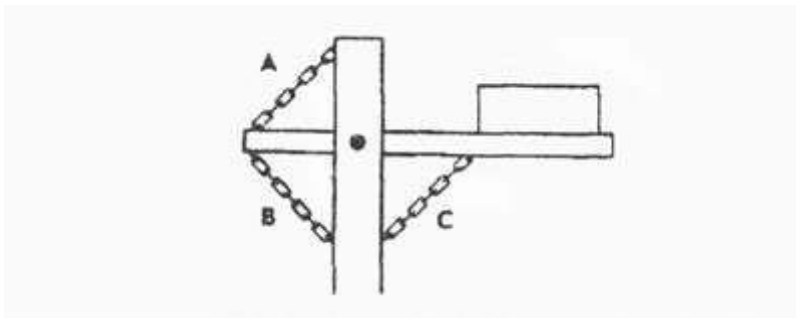
С.

8. Какое из колес, А или В, будет вращаться в том же направлении, что и колесо Х?



- ☐ Колесо А;
- ☐ Колесо В; колеса.
- ☐ Оба

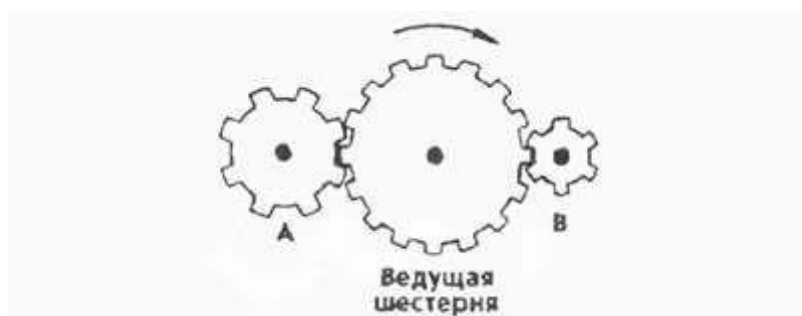
9. Какая цепь нужна для поддержки груза?



- ☐ Цепь А;
- ☐ Цепь В;
- ☐ Цепь С;

10. Какая из шестерен вращается в том же направлении, что и ведущая шестерня?

А может быть, в этом направлении не вращается ни одна из шестерен?



А;

В;

- ☐ Шестерня
- ☐ Шестерня
- ☐ Не вращается ни одна.

**Итоговая аттестация:** итоговая аттестация проводится в форме зачета по итогам выполнения слушателем кейсовых заданий по каждому из модулей 2.1-2.4 и разработки сценария межпредметного учебного дня с использованием оборудования лаборатории инженерного класса.

### **Кейсовые задания:**

#### **1. Кейсовое задание «Исследовательская деятельность»**

Собрать модель бойлера накопительного типа и исследовать процесс нагревания воды в нем при наличии теплоизоляции и без теплоизолирующего покрытия.

Требования к выполнению работы:

- 1) Титульный лист.
- 2) Постановка задачи.
- 3) Описание процесса решения, включающее в себя пояснения, схемы, фото и видео материалы, отражающие процесс решения.
- 4) Результаты решения.

Критерии оценивания:

- 1) Проектирование и наладка учебной исследовательской установки на основе методики использования учебного оборудования лабораторного

комплекса инженерных классов в организации предпрофессионального образования.

- 2) Проведение эксперимента, сбор данных.
- 3) Визуализация, обработка и интерпретация экспериментальных данных.
- 4) Проектирование исследовательского задания для школьников с использованием модели бойлера накопительного типа.

## **2. Кейсовое задание «Робототехника»**

Сконструируйте мобильное робототехническое устройство, способное двигаться по заданной траектории в автономном режиме.

Требования к выполнению работы:

- 1) Титульный лист.
- 2) Постановка задачи.
- 3) Описание процесса решения, включающее в себя пояснения, схемы, фото и видео материалы, отражающие процесс решения.
- 4) Результаты решения.

Критерии оценивания:

- 1) Проектирование и наладка робототехнического устройства на основе методики проектирования и программирования робототехнических устройств в учебном процессе.
- 2) Программное решение поставленной задачи.
- 3) Качество выполнения поставленной задачи (маневрирование, манипуляции, сбор данных).
- 4) Проектирование образовательной задачи для школьников с использованием мобильного робототехнического устройства, способного двигаться по заданной траектории в автономном режиме.

### **3. «Микропроцессорная техника, электроника и схемотехника»**

Сконструируйте модель системы автомобильного и пешеходного светофоров со звуковой и цифровой индикацией.

Требования к выполнению работы:

- 1) Титульный лист.
- 2) Постановка задачи.
- 3) Описание процесса решения, включающее в себя пояснения, схемы, фото и видео материалы, отражающие процесс решения.
- 4) Результаты решения.

Критерии оценивания:

- 1) Проектирование и наладка электронного устройства на основе методики проектирования электронных устройств и программирования микроконтроллеров.
- 2) Программное решение поставленной задачи.
- 3) Качество выполнения поставленной задачи.
- 4) Проектирование образовательной задачи для школьников с

использованием модели системы автомобильного и пешеходного светофоров со звуковой и цифровой индикацией.

### **4. «Моделирование, прототипирование и реверсивный инжиниринг»**

Создайте 3D модель по предложенному плоскостному чертежу и изготовьте объект по технологии прототипирования.

Требования к выполнению работы:

- 1) Титульный лист.
- 2) Постановка задачи.

3) Описание процесса решения, включающее в себя пояснения, схемы, фото и видео материалы, отражающие процесс решения.

4) Результаты решения.

Критерии оценивания:

- 1) Соответствие 3D-модели предложенному образцу.
- 2) Разнообразие используемых инструментов.
- 3) Качество подготовленного g-кода для прототипирования.
- 4) Качество полученного прототипа.

### **Моделирование учебного дня в инженерной лаборатории**

Спроектировать сценарий межпредметного учебного дня с использованием оборудования лаборатории инженерного класса.

Требования к выполнению работы:

- 1) Титульный лист.
- 2) Постановка образовательной задачи организации учебного дня.
- 3) Описание учебного процесса, включающее в перечень, формат использования учебного оборудования инженерного класса и выполняемые образовательные задания.
- 4) Планируемые предметные и метапредметные результаты.

Критерии оценивания:

- 1) Интегрируемые предметы (не менее 3 предметов).
- 2) Разнообразие используемого учебного оборудования.
- 3) Качество выполнения поставленной образовательной задачи организации учебного дня.
- 4) Проектирование предметных и межпредметных образовательных и исследовательских заданий для школьников с использованием модели

организации межпредметного учебного дня на базе инженерной лаборатории.

## **Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»**

### **1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы**

#### **Нормативные документы.**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897.

#### **Литература:**

1. Брынь М., Богомолова Е. и др. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс. Учебник/ М. Брынь, Е. Богомолова и др. - СПб: Лань – 2015. – 288 с.
2. Вайндорф-Сысоева, М. Е. Технология организации и оформления научно-исследовательских работ: учебно-методическое пособие / М. Е. ВайндорфСысоева. – М. : Изд-во УЦ «Перспектива», 2011. – 102 с.
3. Грин А. А. Приемы педагогической техники: Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность: Пособие для учителя/ А. А. Гин -М.: ВИТА-ПРЕСС, 2013-112 с.
4. Дэвид М. Харрис и Сара Л. Харрис - Цифровая схемотехника и архитектура компьютера второе издания/Нью-Йорк: Elsevier. Inc – 2013. – 1662 с.
5. Информационные и коммуникационные технологии в образовании:

монография / Под.редакцией: Бадарча Дендева – М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. – 320 с.

6. Комарова, И. В. Технология проектно-исследовательской деятельности школьников в условиях ФГОС / И.В. Комарова. – СПб.: КАРО, 2015. – 128 с.

7. Леонтович, А.В. Исследовательская и проектная работа школьников/А.В. Леонтович, А.С. Савичев/ Под ред. А.В. Леонтовича. – М.: ВАКО, 2014. – 160 с.

8. Сергеев, И.С. Как организовать проектную деятельность обучающихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений/ И.С. Сергеев. 8-е изд., испр. и доп. – М.: АРКТИ, 2014. – 80 с. 9. Тарасов, Л. В. Физика в природе. – Москва: Просвещение. – 1988

### **Электронные ресурсы:**

1. Качурина, Е.Е, Шацких, М.А. Школьный эксперимент как основа исследовательской деятельности. 2013 г. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://kopilkaurokov.ru/biologiya/prochee/165594> (дата обращения 23.03.2021).

2. Громыко, Н.В. Мыследеятельностная педагогика и новое содержание образования. Метапредметы как средство формирования рефлексивного мышления у школьников. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://1314.ru/node/24> (дата обращения 23.03.2021).

## **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; персональные компьютеры или ноутбуки из расчета 1 устройство на 1 слушателя.

## Ценности московского образования»

### Инвариантный модуль (1) ГАОУ ДПО МЦРКПО в

#### программах повышения квалификации

#### центральных городских учреждений

(2 ч.)

### Раздел 1. «Характеристика программы»

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

#### Совершенствуемые/новые компетенции

| №  | Компетенции                                                                                                                                             | Направление подготовки 44.03.01<br>Педагогическое образование<br>(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<br>Педагогическое образование |
|---|---------------|---------------------------------------------------------------|
|   |               | Код компетенции                                               |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. | <b>Знать:</b><br>1. Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели московского образования<br>2. Управленческие инструменты как средства достижения целей московского образования<br>3. Стратегию ориентации в основных документах, задачах, механизмах, инструментах, направленных на | ОПК-1 |
|    | реализацию ценностей и целей московского образования <b>Уметь:</b><br>Ориентироваться в основных документах, задачах, механизмах, инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования                                                                                         |       |

**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 и презентации | Практические занятия |                |              |
| 1     | 1. Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели | 0,5                               | 0,5                  | Тест №1.1      | 1            |

|   |    |                                                                                  |     |     |           |   |
|---|----|----------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----------|---|
|   |    | московского образования                                                          |     |     |           |   |
| 2 | 1. | Управленческие инструменты как средства достижения целей московского образования | 0,5 | 0,5 | Тест №1.2 | 1 |

## 2.2 Учебная программа

| Темы                                                                                                     | Виды учебных занятий/работ    | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1.1<br>Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели московского образования | Видео лекции/лекции           | Государственная программа города Москвы «Развитие образования города («Столичное образование»))».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                          | презентации, 0,5 часа         | Приоритетные задачи московской системы образования.<br>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.<br>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<br><b>Тест №1.1</b>                                                                                                                                                                                                                                            |

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

### 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 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 27.05.2021)

#### **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](https://www.dpomos.ru/selector/?_ga=2.161027130.643081009.15167092342119693994.1506337590) Дата обращения 27.05.2021)

### **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.mcrkpo.ru/course/view.php?id=1478>