

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное бюджетное образовательное учреждение
города Москвы дополнительного профессионального образования
(повышения квалификации) специалистов
Городской методический центр
Департамента образования и науки города Москвы



УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ ДПО ГМЦ

А.С. Зинин

«18» мая 2022 г.

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

**Использование оборудования лабораторных комплексов
«Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон»
в организации предпрофессионального образования
(с инвариантным модулем «Ценности московского образования»)**

Направление:
проект ДОНМ «Инженерный класс
в московской школе»,
«ИТ-класс в московской школе»

Автор (ы) курса:
А.А. Марко, заместитель директора
С.А. Лакомкин, начальник отдела
И.Г. Марко, ведущий специалист

Москва – 2022

РАЗДЕЛ 1. «ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ»

1.1. Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области использования оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон» в организации предпрофессионального образования.

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	ОПК-3
2.	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.

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
Код А Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования. Планирование и проведение учебных занятий. Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями.

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Уметь – знать	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование Бакалавриат
		Код компетенции
1.	<p>Уметь: создавать и выполнять исследовательские задания на базе лабораторий LN и VERNIER в среде LABVIEW</p> <p>Знать: – возможности использования лабораторных комплексов, среды LABVIEW в исследовательской деятельности школьников; – технологию создания, выполнения исследовательских заданий на базе лабораторий LN и VERNIER в среде LABVIEW</p>	ОПК – 9
2.	<p>Уметь: проектировать, создавать и осуществлять наладку измерительных систем и их интерфейсов на базе контроллеров MyRIO в среде LABVIEW</p> <p>Знать: – функциональные возможности автоматизированных систем управления физическими экспериментами на базе контроллеров MyRIO; – технологию проектирования, создания и наладки измерительных систем и их интерфейсов на базе контроллеров MyRIO в среде LABVIEW</p>	ОПК – 9
3.	<p>Уметь: создавать модели физического объекта средствами 3D-печати</p> <p>Знать: – назначение, возможности, интерфейс и основные приемы работы в CAD и CAM системах; – функциональные возможности и основные алгоритмы работы с 3D-сканерами и 3D-принтерами; – основы реверсивного инжиниринга и особенности восстановления полигональной модели физического объекта методом 3D-сканирования; – основные приемы и алгоритмы работы с 3D-принтерами и программами-слайсерами для подготовки G-кодов; – алгоритм создания модели физического объекта средствами 3D-печати</p>	ОПК – 9
4.	<p>Уметь: конструировать, программировать и управлять АТС и БЛА в дистанционном и автономном режимах</p> <p>Знать: – функциональные возможности образовательных наборов лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон» по моделированию АТС и БЛА;</p>	ОПК – 9

	<ul style="list-style-type: none"> – основы программирования и настройки АТС и БЛА; – возможности программирования АТС и БЛА для управления движением в дистанционном и автономном режимах; – алгоритмы конструирования, программирования и управления АТС и БЛА в дистанционном и автономном режимах 	
5.	<p>Уметь: разрабатывать модели электронно-механических нейроинтерфейсов на основе программируемых микроконтроллеров</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы электроники, мехатроники и робототехники; – основы и алгоритмы программирования микроконтроллера ARDUINO; – технологию проектирования, осуществления сборки и исследования электронных схем и устройств на их основе, основных узлов мехатронных устройств с использованием наборов лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон»; – технологию моделирования нейрообъектов на основе микроконтроллеров ARDUINO и набора «Юный нейромоделист»; – стратегию разработки модели электронно-механических нейроинтерфейсов на основе программируемых микроконтроллеров 	ОПК – 9
6.	<p>Уметь: разрабатывать учебные занятия, ориентированные на организацию совместной и индивидуальной деятельности учащихся с учетом вида используемого оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс»; «РобоКласс»; «ИТ-полигон»</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности обучения школьников в рамках проектов «Инженерный класс в московской школе», «ИТ-класс в московской школе» с использованием оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон»; – стратегии разработки учебных занятий, ориентированных на организацию совместной и индивидуальной деятельности учащихся с учетом вида используемого оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс»; «РобоКласс»; «ИТ-полигон» 	ОПК – 9, ОПК – 3

1.3. Категория обучающихся: уровень образования – высшее образование, направление подготовки «Педагогическое образование», область профессиональной деятельности – основное общее, среднее общее образование по предметным областям: физика, математика, технология и информатика.

1.4. Форма обучения: очная.

1.5. **Режим занятий:** 4 часа в день, 2 раза в неделю.

1.6. **Срок обучения:** 9 – 10 недель.

1.7. **Трудоемкость программы:** 72 часа.

РАЗДЕЛ 2. «СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ»

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Аудиторные учебные занятия, учебные работы			Внеаудиторные занятия Самостоятельные работы	Формы контроля	Трудоемкость
		Всего ауд., час.	Лекции	Интерактивные практические занятия			
	Входное тестирование				1	Тест № 1	1
1.	Модуль 1. Основные возможности использования оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон» в рамках проектов «Инженерный класс в московской школе» и «ИТ-класс в московской школе»	17	5	12			17
1.1.	Современное оборудование лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон» и их возможности	1	1				1
1.2.	Возможности использования лабораторных комплексов в исследовательской деятельности школьников	5	1	4			5
1.3.	Возможности использования среды LABVIEW в исследовательской деятельности школьников	11	3	8		Практическая работа № 1,2	11
1.4.	Промежуточная аттестация					Зачет на основании совокупности результатов, выполненных на положительную оценку	

						практических работ № 1,2	
2.	Модуль 2. Возможности использования оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон» для реализации аддитивных технологий и реверсивного инжиниринга	18	4	14			18
2.1.	Возможности CAD и CAM систем, как основы аддитивных технологий и реверс-инжиниринга	4	1	3			4
2.2.	3D-сканеры и 3D- принтеры	4	1	3			4
2.3.	Восстановление полигональной модели физического объекта методом 3D-сканирования	4	1	3			4
2.4.	Изготовление модели физического объекта средствами 3D-печати	4	1	3			4
2.5.	Промежуточная аттестация	2		2		Практическая работа № 3. Зачет на основании результата выполнения практической работы № 3	2
3.	Модуль 3. Особенности использования оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон для конструирования, программирования и работы с АТС и БЛА	14	4	10			14
3.1.	АТС и БЛА – возможности, назначение, сборка	3	1	2			3
3.2.	Основы программирования и настройки АТС и БЛА	3	1	2			3
3.3.	Возможности программирования АТС и БЛА для управления движением в дистанционном и автономном режимах	6	2	4			6

3.4.	Промежуточная аттестация	2		2		Практическая работа № 4. Зачет на основании результата выполнения практической работы № 4	2
4.	Модуль 4. Особенности использования оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон в области мехатроники, электроники и нейромоделирования	16	4	12			16
4.1.	Основы электроники	3	1	2			3
4.2.	Основы программирования микроконтроллера ARDUINO	3	1	2			3
4.3.	Основы мехатроники и робототехники	3	1	2			3
4.4.	Основы нейротехнологий	3	1	2			3
4.5.	Взаимосвязь мехатроники, электроники и нейромоделирования в практической деятельности	2		2			2
4.6.	Промежуточная аттестация	2		2		Практическая работа № 5 Зачет на основании результата выполнения практической работы № 5	2
5.	Модуль 5. Обучение школьников в рамках предпрофессионального образования с использованием	3	3		3		6

	оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон»						
5.1.	Особенности обучения школьников в рамках предпрофессионального образования с использованием оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон»	3	3		3	Практическая работа № 6	6
6.	Итоговая аттестация					Зачет на основании совокупности результатов практических работ № 1 – 6, выполненных на положительную оценку	
	ИТОГО:	68	20	48	4		72

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий	Содержание
Входное тестирование	Самостоятельная работа, 1 час	Тест № 1
Модуль 1. Основные возможности использования оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон» в рамках проектов «Инженерный класс в московской школе» и «ИТ-класс в московской школе»		
Тема 1.1. Современное оборудование лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон» и их возможности	Лекция, 1 час	Образовательные и методические основы проектов «Инженерный класс в московской школе» и «ИТ-класс в московской школе»: основные принципы и направления, актуальность, востребованность, оборудование. Требования безопасной работы при использовании лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон». Инфраструктура, логистика особенности и возможности лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон»

<p>Тема 1.2. Возможности использования лабораторных комплексов в исследовательской деятельности школьников</p>	<p>Лекция, 1 час</p>	<p>Возможности и основные приемы работы цифровой лаборатории, аналоговых приборов и комплексов по автоматизации физического эксперимента, как основных инструментов исследовательской деятельности школьников. Конструктивные элементы ресурсных наборов для проведения исследовательских работ, демонстрационные приборы и оборудование. Теоретические основы функционирования измерительных систем. Интерфейсы виртуальных приборов. Алгоритм настройки систем автоматизированного сбора данных, входящих в состав высокотехнологичного образовательного оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон». Технология проведения исследований на базе систем автоматизированного сбора данных, входящих в состав высокотехнологичного образовательного оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон»</p>
	<p>Интерактивное практическое занятие, 4 часа</p>	<p>Тренинг № 1. Систематизация и отработка лекционного материала. Проведение исследований на базе систем автоматизированного сбора данных, входящих в состав высокотехнологичного образовательного оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон»</p>
<p>Тема 1.3. Возможности использования среды LABVIEW в исследовательской деятельности школьников</p>	<p>Лекция, 1 час</p>	<p>Среда LABVIEW (Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) и ее возможности в проведение лабораторных исследований. Синтаксис проектной среды LABVIEW (язык «G»). Основные этапы программирования в среде LABVIEW, разработки по созданию виртуальных приборов и интерфейсов. Технология создания, настройки и работы с виртуальными приборами и интерфейсами</p>
	<p>Интерактивное практическое занятие, 2 часа</p>	<p>Тренинг № 2. Систематизация и отработка лекционного материала. Создание, настройка и работа с виртуальными приборами и интерфейсами в среде LABVIEW</p>
	<p>Лекция, 1 час</p>	<p>Функциональные возможности автоматизированных систем управления физическими экспериментами LN и VERNIER. Технология создания измерительных средств, выполнения исследовательских заданий на базе лабораторий LN и VERNIER в среде LABVIEW</p>
	<p>Интерактивное практическое занятие, 3 часа</p>	<p>Систематизация и отработка лекционного материала. Практическая работа № 1. Создание</p>

		измерительного средства и выполнение исследовательских заданий на базе лабораторий LN и VERNIER в среде LABVIEW
	Лекция, 1 час	Функциональные возможности автоматизированных систем управления физическими экспериментами на базе контроллеров MyRIO. Технология проектирования, создания и наладки измерительных систем и их интерфейсов на базе контроллеров MyRIO в среде LABVIEW
	Интерактивное практическое занятие, 3 часа	Систематизация и отработка лекционного материала. Практическая работа № 2. Проектирование, создание и наладка измерительных систем и их интерфейсов на базе контроллеров MyRIO в среде LABVIEW
1.4. Промежуточная аттестация	Зачет	Зачет на основании совокупности результатов, выполненных на положительную оценку практических работ № 1, 2
Модуль 2 Возможности использования оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон» для реализации аддитивных технологий и реверсивного инжиниринга		
Тема 2.1. Возможности CAD и CAM систем, как основы аддитивных технологий и реверс-инжиниринга	Лекция, 1 час	Аддитивные технологии и основы их применения при работе на высокотехнологичном оборудовании лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон». Назначение, возможности, интерфейс и основные приемы работы в CAD и CAM системах
	Интерактивное практическое занятие, 3 часа	Тренинг № 3. Систематизация и отработка лекционного материала. Отработка деятельности по созданию 3D-моделей и G-кодов для их изготовления
Тема 2.2. 3D-сканеры и 3D-принтеры	Лекция, 1 час	Функциональные возможности и основные этапы работы с 3D-сканерами и 3D-принтерами. Алгоритм настройки 3D-сканеров и 3D-принтеров. Алгоритм 3D-сканирования и печати физических объектов
	Интерактивное практическое занятие, 3 часа	Тренинг № 4. Систематизация и отработка лекционного материала Отработка деятельности по настройке и проведению работ по сканированию и печати физических объектов
Тема 2.3. Восстановление полигональной модели физического объекта методом 3D-сканирования	Лекция, 1 час	Основы реверсивного инжиниринга и их применение при работе на высокотехнологичном оборудовании лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон». Основные принципы работы в CAD системах по восстановлению полигональных 3D-моделей из «облака точек», полученных в результате сканирования. Алгоритм разработки и получения полигональных 3D-моделей

		физических объектов на основе 3D-сканирования
	Интерактивное практическое занятие, 3 часа	Тренинг № 5. Систематизация и отработка лекционного материала. Реализация реверс-инжиниринга. Получение полигональных 3D-моделей на основе 3D-сканирования
Тема 2.4. Изготовление модели физического объекта средствами 3D-печати	Лекция, 1 час	Основные приемы работы с 3D-принтерами и программами-слайсерами для подготовки G-кодов. Алгоритм подготовки G-кодов
	Интерактивное практическое занятие, 3 часа	Тренинг № 6. Систематизация и отработка лекционного материала. Настройка 3D-принтера, подготовка G-кода для принтера, печать и обработка физических объектов
2.5. Промежуточная аттестация	Практическая работа, 2 часа	Практическая работа № 3. Создание модели физического объекта средствами 3D-печати
Модуль 3. Особенности использования оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон для конструирования, программирования и работы с АТС и БЛА		
Тема 3.1. АТС и БЛА – возможности, назначение, сборка	Лекция, 1 час	Обзор автономных транспортных средств и беспилотных летательных аппаратов (АТС и БЛА). Функциональные возможности образовательных наборов лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон» по моделированию АТС и БЛА. Технология проектирования и осуществления сборки моделей АТС и БЛА
	Интерактивное практическое занятие, 2 часа	Тренинг № 7. Систематизация и отработка лекционного материала. Отработка деятельности по разработке и сборке моделей АТС и БЛА
Тема 3.2. Основы программирования и настройки АТС и БЛА	Лекция, 1 час	Основы программирования микроконтроллеров для управления АТС и БЛА. Технология программирования и настройки АТС и БЛА для выполнения базовых маневров
	Интерактивное практическое занятие, 2 часа	Тренинг № 8. Систематизация и отработка лекционного материала. Программирование и настройка АТС и БЛА для выполнения базовых маневров
Тема 3.3. Возможности программирования АТС и БЛА для управления движением в дистанционном и автономном режимах	Лекция, 1 час	Теоретические аспекты пилотирования. Настройка оборудования АТС и БЛА. Базовые алгоритмы программирования для движения в дистанционном режиме управления АТС и БЛА. Базовые алгоритмы программирования для движения в автономном режиме управления АТС и БЛА
	Интерактивное практическое занятие, 2 часа	Тренинг № 9. Систематизация и отработка лекционного материала. Управление АТС и БЛА по прохождению трасс в дистанционном режиме

	Лекция, 1 час	Базовые алгоритмы программирования для движения в автономном режиме с использованием датчиков внешних параметров
	Интерактивное практическое занятие, 2 часа	Тренинг № 10. Систематизация и отработка лекционного материала. Управление АТС и БЛА по прохождению трасс в автономном режиме
3.4. Промежуточная аттестация	Практическая работа, 2 часа	Практическая работа № 4. Конструирование, программирование и управление АТС и БЛА в дистанционном и автономном режимах
Модуль 4. Особенности использования оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон в области мехатроники, электроники и нейромоделирования		
Тема 4.1. Основы электроники	Лекция, 1 час	Теоретические основы функционирования электронных устройств. Электротехнические элементы, их назначение. Технология проектирования, осуществления сборки и исследования электронных схем и устройств на их основе с использованием оборудования лабораторных комплексов
	Интерактивное практическое занятие, 2 часа	Тренинг № 11. Систематизация и отработка лекционного материала. Проектирование, сборка и исследование электронных схем и устройств на их основе
Тема 4.2. Основы программирования микроконтроллера ARDUINO	Лекция, 1 час	Функциональные возможности учебного оборудования современной образовательной среды. Устройство микроконтроллера и основные этапы и алгоритмы программирования в среде разработки. Стратегия управления электронными схемами и исполнительными элементами путем программирования микроконтроллеров ARDUINO
	Интерактивное практическое занятие, 2 часа	Тренинг № 12. Систематизация и отработка лекционного материала. Программирование микроконтроллеров ARDUINO, ориентированное на управление электронными схемами и исполнительными элементами
Тема 4.3. Основы мехатроники и робототехники	Лекция, 1 час	Предмет и задачи мехатроники, основные элементы мехатронных и роботизированных устройств в составе образовательных наборов лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон». Технология проектирования, осуществления сборки и исследования основных узлов мехатронных устройств с использованием наборов лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон»
	Интерактивное практическое	Тренинг № 13. Систематизация и отработка лекционного материала.

	занятие, 2 часа	Проектирование, сборка и исследование основных узлов мехатронных устройств с использованием образовательных наборов лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон»
Тема 4.4. Основы нейротехнологий	Лекция, 1 час	Понятия нейротехнологий. Основные направления развития нейротехнологий. Основные элементы и технология моделирования нейрообъектов на основе микроконтроллеров ARDUINO и набора «Юный нейромоделист».
	Интерактивное практическое занятие, 2 часа	Тренинг № 14. Систематизация и отработка лекционного материала. Моделирование нейроустройств на основе микроконтроллеров ARDUINO и набора «Юный нейромоделист»
Тема 4.5. Взаимосвязь мехатроники, электроники и нейромоделирования в практической деятельности	Интерактивное практическое занятие, 2 часа	Тренинг № 15. Разработать модель электронно-механического нейроинтерфейса на основе программируемых микроконтроллеров. (конкретное задание формулирует преподаватель) Разработка осуществляется на основе усвоенной на тренингах № 11-13 стратегии разработки модели электронно-механических нейроинтерфейсов на основе программируемых микроконтроллеров
4.6. Промежуточная аттестация	Практическое занятие, 2 часа	Практическая работа № 5. Разработать модель электронно-механического нейроинтерфейса на основе программируемых микроконтроллеров. (конкретное задание формулирует преподаватель)
Модуль 5. Обучение школьников в рамках предпрофессионального образования с использованием оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон»		
Тема 5.1. Особенности обучения школьников в рамках предпрофессионального образования с использованием оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон»	Лекция, 3 часа	Оборудование лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон» как основа организации предпрофессионального образования в рамках проектов «Инженерный класс в московской школе», «ИТ-класс в московской школе». Требования к обеспечению техники безопасности при обучении школьников с использованием высокотехнологичного оборудования. Возможности и особенности использования оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон» для организации совместной и индивидуальной деятельности учащихся. Стратегии разработки учебных занятий, ориентированных на организацию совместной и индивидуальной деятельности учащихся с учетом использования вида оборудования

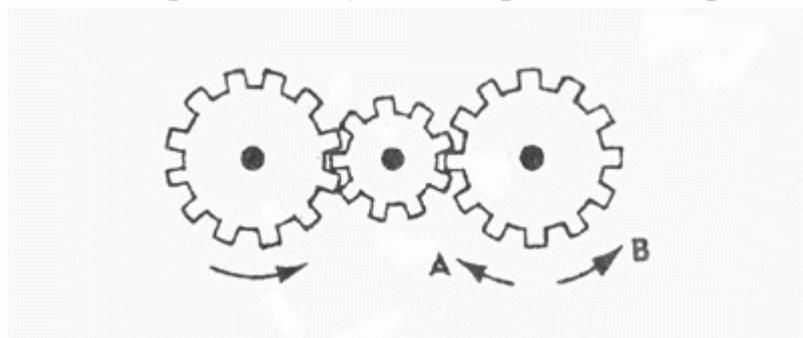
		лабораторных комплексов: «Инженерный класс»; «РобоКласс»; «ИТ-полигон»
	Самостоятельная работа, 3 часа	Систематизация и отработка лекционного материала. Практическое занятие № 6. Разработать учебное занятие, ориентированное на организацию совместной и индивидуальной деятельности учащихся с учетом использования вида оборудования лабораторных комплексов: «Инженерный класс»; «РобоКласс»; «ИТ-полигон» (тема по выбору обучающихся)
6. Итоговая аттестация	Зачет	Зачет на основании совокупности результатов практических работ №1 – 6, выполненных на положительную оценку

РАЗДЕЛ 3. «ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

Входное тестирование проводится с целью определения уровня готовности к освоению программы курса.

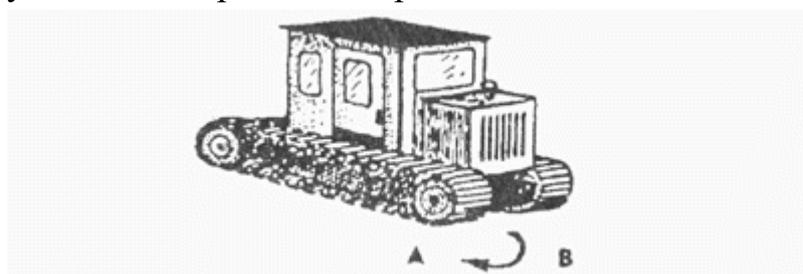
Примерный вариант входного тестирования:

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



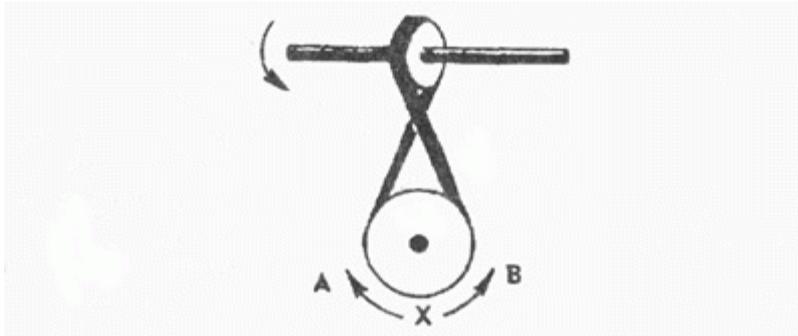
- В направлении стрелки А;
- В направлении стрелки В;
- Не знаю.

2. Какая гусеница должна двигаться быстрее, чтобы трактор поворачивался в указанном стрелкой направлении?



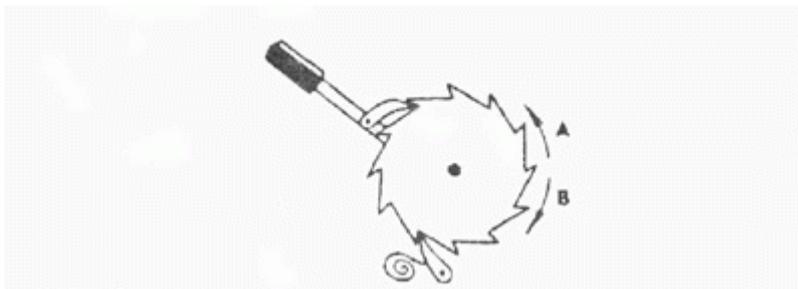
- Гусеница А;
- Гусеница В;
- Не знаю.

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



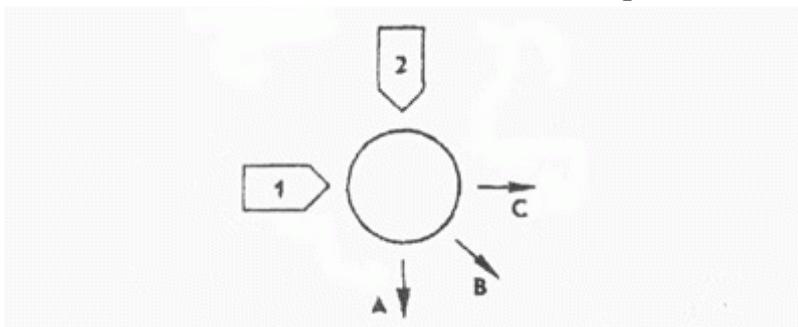
- В направлении А;
- В обоих направлениях;
- В направлении В.

4. В каком направлении будет двигаться зубчатое колесо, если ручку слева двигать вниз и вверх в направлении пунктирных стрелок?



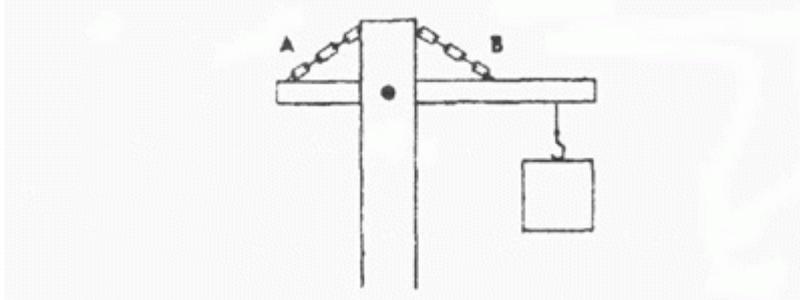
- Вперед-назад по стрелкам А-В;
- В направлении стрелки А;
- В направлении стрелки В.

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



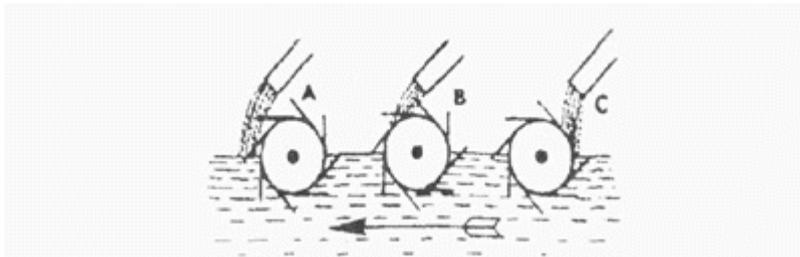
- В направлении, указанном стрелкой А;
- В направлении стрелки В;
- В направлении стрелки С.

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



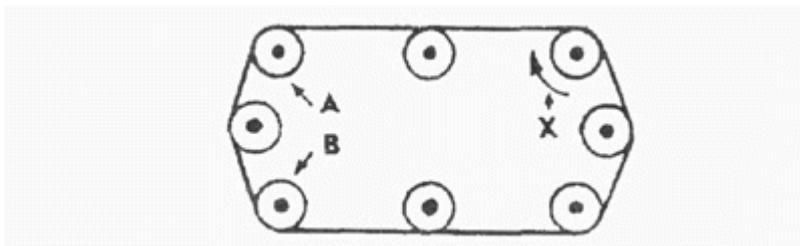
- Достаточно цепи А;
- Достаточно цепи В;
- Нужны обе цепи.

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?



- Турбина А;
- Турбина В;
- Турбина С.

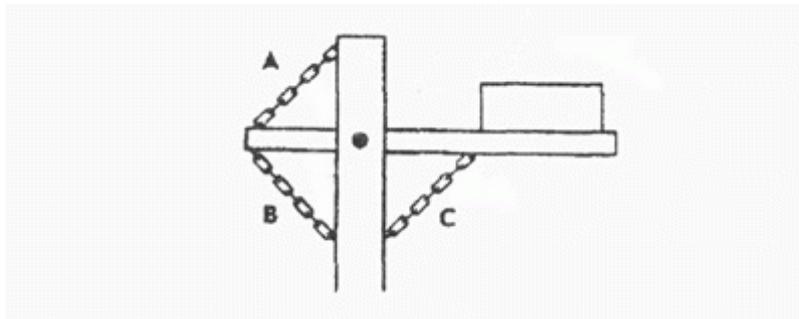
8. Какое из колес, А или В, будет вращаться в том же направлении, что и колесо Х?



- Колесо А;
- Колесо В;

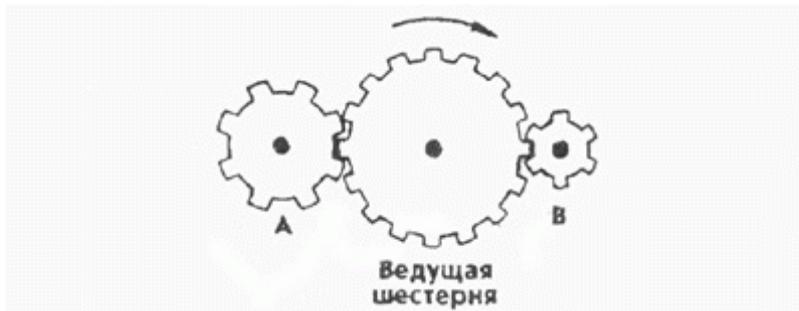
- Оба колеса.

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?



- Шестерня А;
- Шестерня В;
- Не вращается ни одна.

3.1. Текущая (промежуточная) аттестация

Практическая работа № 1. Создание измерительного средства и выполнение исследовательских заданий на базе лабораторий LN и VERNIER в среде LABVIEW.

Пример практического задания: разработать устройство для измерения параметров окружающей среды (температура, атмосферное давление, относительная влажность и скорость ветра), имеющее экранные интерфейсы, выполненные в среде LabView. Исследовать зависимость относительной влажности воздуха над ёмкостью с водой от скорости воздушного потока.

Требования к работе: работа осуществляется на основе технологии создания измерительных средств, выполнения исследовательских заданий на базе лабораторий LN и VERNIER в среде LABVIEW.

Критерии оценивания:

1. Технология реализована правильно в полном объеме.
2. Спроектировано и собрано правильно работающее измерительное средство.
3. Исследовательское задание на базе лабораторий LN и VERNIER в среде LABVIEW выполнено правильно в полном соответствии с заданием.

Оценивание: зачет/незачет.

Практическая работа № 2. Проектирование, создание и наладка измерительных систем и их интерфейсов на базе контроллеров MyRIO в среде LABVIEW.

Пример практического задания: разработать устройство для измерения мощности электрического тока и расхода электрической энергии в цепи постоянного тока на базе контроллера MyRIO с возможностью демонстрации временных зависимостей мощности и энергии.

Требования к работе: работа осуществляется на основе технологии проектирования, создания и наладки измерительных систем и их интерфейсов на базе контроллеров MyRIO в среде LABVIEW.

Критерии оценивания:

1. Технология реализована правильно в полном объеме.
2. Спроектировано и собрано правильно работающее измерительное средство **на базе контроллеров MyRIO.**
3. Создан и синхронизирован интерфейс виртуального прибора и измерительного средства в среде разработки LABVIEW.

Оценивание: зачет/незачет.

Практическая работа № 3. Создание модели физического объекта средствами 3D-печати.

Пример практического задания: разработать 3D-модели объектов тел по заданным очеркам и изготовить объекты на предложенной модели 3D-принтера. Провести постобработку изделия.

Требования к работе: работа осуществляется на основе алгоритмов настройки 3D-сканеров и 3D-принтеров, 3D-сканирования и печати физических объектов, разработки и получения полигональных 3D-моделей физических объектов, на основе 3D-сканирования и предложенного очерка объекта

Критерии оценивания:

1. Все алгоритмы выполнены правильно и в полном объеме.
2. Корректно выполнено твердотельное моделирование и создание g-кода для печати.
3. Проведены настройки 3D-принтера с учётом используемого материала для печати.
4. Изготовленный объект после постобработки соответствует представленному в задании очерку.

Оценивание: зачет/незачет.

Практическая работа № 4. Конструирование, программирование и управление АТС и БЛА в дистанционном и автономном режимах.

Пример практического задания: сконструировать модель автономного транспортного средства (АТС) для маневрирования в лабиринте в условиях прямой видимости. Реализовать программными средствами систему дистанционного управления АТС на базе смартфона и продемонстрировать эффективность предложенного решения при прохождении лабиринта за ограниченное время.

Требования к работе: работа осуществляется на основе: технологий проектирования и осуществления сборки моделей АТС и БЛА, программирования и настройки АТС и БЛА для выполнения базовых маневров в дистанционном и автономном режимах управления; предложенного

испытательного полигона (лабиринта) и конструктивных элементов для создания АТС

Критерии оценивания:

1. Все технологии и алгоритмы выполнены правильно в полном объеме.
2. Реализована модель АТС
3. Реализована система дистанционного и автономного управления
4. В одной из двух зачётных попыток лабиринт пройден за время, не превышающее 1 минуту.

Оценивание: зачет/незачет.

Практическая работа № 5. Разработать модель электронно-механического нейроинтерфейса на основе программируемых микроконтроллеров (конкретное задание формулирует преподаватель).

Пример практического задания: разработать электронно-механическую модель нейроинтерфейса осуществляющего захват с горизонтальной поверхности шарообразного тела. В качестве управляющего сигнала использовать нейроимпульс получаемый при движении указательного пальца».

Требования к работе: работа осуществляется на основе:

1. Технологии проектирования, осуществления сборки и исследования электронных схем и устройств на их основе с использованием оборудования лабораторных комплексов.
2. Стратегии управления электронными схемами и исполнительными элементами путем программирования микроконтроллеров ARDUINO.
3. Технологии проектирования, осуществления сборки и исследования основных узлов мехатронных устройств с использованием наборов лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон».
4. Технологии моделирования нейрообъектов на основе микроконтроллеров ARDUINO и набора «Юный нейромоделист».

Критерии оценивания:

1. Все технологии и стратегии правильно выполнены.

2. Разработанная модель электронно-механического нейроинтерфейса на основе программируемых микроконтроллеров правильно выполняет поставленную задачу.

Оценивание: зачет/незачет.

Практическое занятие № 6. Разработать учебное занятие, ориентированное на организацию совместной и индивидуальной деятельности учащихся с учетом использования вида оборудования лабораторных комплексов: «Инженерный класс»; «РобоКласс»; «ИТ-полигон» (тема по выбору обучающихся).

Требования к работе: работа осуществляется на основе стратегии разработки учебных занятий, ориентированных на организацию совместной и индивидуальной деятельности учащихся с учетом использования вида оборудования лабораторных комплексов «Инженерный класс»; «РобоКласс»; «ИТ-полигон».

Критерии оценивания:

1. Все шаги стратегии выполнены правильно и в полном объеме.
2. Содержание учебного занятия соответствует возрастным и психологическим особенностям учащихся.
3. Содержание и процесс учебного занятия, ориентированы на достижение запланированных результатов за счет активной познавательной деятельности учащихся.
4. Совместная деятельность обучающихся организована с учетом специфики содержания выбранной темы.
5. Запланирована система осуществления постоянной обратной связи относительно успешности учения обучающихся.
6. Запланирована рефлексия и саморефлексия относительно этапов деятельности по достижению содержательно-критериально заданных результатов.

Оценивание: зачет/незачет

Итоговая аттестация: зачет на основании совокупности результатов практических работ № 1 – 6, выполненных на положительную оценку.

Оценивание: зачет/незачет.

РАЗДЕЛ 4. «ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Нормативные документы:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции от 29.12.2017) [Электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ – (дата обращения: 04.02.2022).

2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 года № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/8f549a94f631319a9f7f5532748d09fa> – (дата обращения 04.02.2022).

3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/bf0ceabdc94110049a583890956abbfa> – (дата обращения 04.02.2022).

Основная литература:

1. Батоврин В.К., Бессонов А.С., Мошкин В.В., Папуловский В.Ф. LabVIEW. Практикум по основам измерительных технологий. – М: URSS, 2017. – 232 с.

2. Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В. «Основы программирования микроконтроллеров: учебное пособие к образовательному набору «Амперка»: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень). – М: Изд-во «Экзамен», 2017. – 186 с.

3. Вайндорф-Сысоева, М. Е. Технология организации и оформления научно-исследовательских работ: учебно-методическое пособие / М. Е. Вайндорф-Сысоева. – М.: Изд-во УЦ «Перспектива», 2011. – 102 с.

4. Дэвид М. Харрис и Сара Л. Харрис - Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. М: Изд-во «ДМК Пресс» – 2018. – 792 с.

5. Евдокимов Ю.К., Линдваль В.Р., Щербаков Г.И. От виртуальной модели до реального прибора. – М: URSS, 2016.

6. Каннеса Э., Фонда К., Зенноро М. Доступная 3D – печать для науки, образования и устойчивого развития. – М.: МЦТФ, 2013.

7. Комарова И. В. Технология проектно-исследовательской деятельности школьников в условиях ФГОС / И.В. Комарова. – СПб.: КАРО, 2020. – 126 с.

8. Корнеев В.М. «Особенности конструкции и эксплуатации беспилотных летательных аппаратов самолетного типа», 2019. – 37 с.

9. Леонтович А.В. Исследовательская и проектная работа школьников/А.В. Леонтович А.С. Савичев/ Под ред. А.В. Леонтовича. – М.: ВАКО, 2018. – 160 с.

10. Прокди Р., Жарков Н., Финков М. AutoCAD 2020: Полное руководство. – СПб., Наука и техника, 2020. – 640 с.

11. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность обучающихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений/ И.С. Сергеев. – М.: АРКТИ, 2020. – 80 с.

12. Том Иго «Arduino, датчики и сети для связи устройств». – СПб: Изд-во «БХВ-Петербург», 2017. – 544 с.

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

3. Тарасов, Л. В. Физика в природе. – Москва: Просвещение. – 1988.

Интернет-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 04.02.2022).

2. 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]. – режим доступа: https://www.dpomos.ru/selector/?_ga=2.161027130.643081009.15167092342119693994.1506337590 – (дата обращения 04.02.2022).

3. Юричев Д. Reverse Engineering для начинающих. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://grishnan.ru/media/uploads/reverse_engineering/re4b-ru.pdf (дата обращения:04.02.2022).

Электронные ресурсы:

Школа Большого города [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://school.moscow/> – (дата обращения 04.02.2022).

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

– оборудование лабораторных комплексов «Инженерный класс», «РобоКласс» и «ИТ-полигон» (3D-сканеры и 3D-принтеры и расходные материалы к ним; наборы контроллеров и измерительных средств NI; наборы робототехнические и наборы для сборки квадрокоптеров; наборы IQTools «Мехатроника и робототехника», «Микроконтроллеры и микропроцессорная

техника» и набор «Юный нейромоделист) в организации предпрофессионального образования в рамках проектов «Инженерный класс в московской школе» и «ИТ-класс в московской школе»;

- интерактивная МЭШ-панель;
- оборудованные рабочие места для проведения дистанционных занятий (компьютер для преподавателя, компьютеры слушателей, высокоскоростной широкополосный интернет) из расчета 1 устройство на 1 слушателя;
- компьютерные презентации, учебно-методические и оценочные материалы.

«Ценности московского образования»

(инвариантный модуль в программах повышения квалификации центральных городских учреждений, 2 часа)

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

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

1.4. Модуль реализуется с применением дистанционных образовательных технологий.

1.5. Трудоемкость обучения: 2 часа.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебно-тематический план

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

2.2. Учебная программа

Темы	Виды учебных занятий/работ	Содержание
Тема 1.1. Основные документы, задачи	Видео лекции/лекции презентации,	Государственная программа города Москвы «Развитие образования города («Столичное образование»))».

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

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

В качестве контроля выступает промежуточная аттестация в форме тестирования.

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

Тест № 1.1.

Пример вопросов тестирования:

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

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

Б. Максимальное удовлетворение запросов жителей города Москвы на образовательные услуги

В. Развитие государственно-общественного управления в системе образования

Г. Обеспечение соответствия качества общего образования изменяющимся запросам общества 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 (Дата обращения 04.02.2022)

4.2. Материально-технические условия реализации модуля

Для реализации модуля необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

– мультимедийное оборудование (компьютер с выходом в интернет).

Ссылка для доступа к модулю:

<https://sdo.corp-univer.ru/login/index.php>