


Департамент образования и науки города Москвы

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

**Институт цифрового образования**


**СОГЛАСОВАНО**

Председатель экспертного совета  
по дополнительному образованию  
ГАОУ ВО МГПУ

 /Н.П. Ходакова/  
Протокол № 10 от 23 мая 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор  
ГАОУ ВО МГПУ

 Е.Г. Герсрян  
23 мая 2022 г.



**Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации**

**«Методические аспекты школьного курса информатики. Модуль «Измерение  
количества информации»**

**(16 часов)**

**с инвариантным модулем «Ценности московского образования»**

Автор:

Левченко И.В., д-р пед. наук,  
профессор

Москва, 2022

## РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области методических аспектов школьного курса информатики: «Измерение количества информации».

#### Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2
2.	Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	ОПК-3
3.	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8

### 1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать / Уметь	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование Бакалавриат
		Код компетенции
1.	<b>Уметь:</b> проектировать совместную и индивидуальную учебную деятельность школьников при обучении измерению количества информации. <b>Знать:</b> способы проектирования совместной и индивидуальной учебной деятельности школьников при обучении измерению количества информации	ОПК-3
2.	<b>Уметь:</b> разрабатывать систему задач для обучения школьников измерению количества информации. <b>Знать:</b> технологию разработки системы задач для обучения школьников измерению количества информации	ОПК-2
3.	<b>Уметь:</b> решать разными способами задачи на измерение количества информации для различных уровней обученности школьников. <b>Знать:</b> способы решения задач на измерение количества информации для различных уровней обученности школьников	ОПК-8

**1.3. Уровень образования:** ВО, получающие ВО

**Направление подготовки:** педагогическое образование

**Область профессиональной деятельности:** общее образование

**1.4. Форма обучения:** очная, с применением ДОТ

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

**1.6. Срок освоения:** 3 недели

**1.7. Трудоемкость программы:** 16 часов

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), вида аттестации	Аудиторные учебные занятия, учебные работы			Внеаудиторная работа	Формы аттестации, контроля	Трудоемкость
		Всего ауд., час.	Лекции	Практ. занятия	Сам. работа		
1	Разноуровневое обучение школьников измерению количества информации в контексте системно-деятельностного подхода	4	2	2	2	Практическая работа № 1	6
2	Раскрытие содержательного и алфавитного подходов к измерению количества информации в общеобразовательном курсе информатики	4	2	2	2	Практическая работа № 2	6
3	Методика обучения школьников измерению количества информации с учетом вероятности	4	2	2		Диагностическая работа № 1	4
	Итоговая аттестация					Зачет (на основании совокупности выполненных практических работ и диагностической работы)	
	<b>ИТОГО</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>16</b>

## 2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
1	2	3
<p>Тема 1. Разноуровневое обучение школьников измерению количества информации в контексте системно-деятельностного подхода</p>	<p>Лекция, 2 часа</p>	<p>Современное состояние обучения школьников измерению количества информации. Принципы и условия реализации обучения, виды деятельности школьников в контексте системно-деятельностного подхода. Цели и задачи разноуровневого обучения школьников измерению количества информации. Способы проектирования совместной и индивидуальной учебной деятельности школьников при обучении измерению количества информации. Основные этапы решения задач. Последовательность подбора задач и методические особенности их решения.</p>
	<p>Практическое занятие, 2 часа</p>	<p>Выделение принципов обучения и видов деятельности школьников в контексте системно-деятельностного подхода. <i>Практическая работа № 1.</i> Проектирование совместной и индивидуальной учебной деятельности школьников при обучении измерению количества информации</p>
	<p>Самостоятельная работа, 2 часа</p>	<p>Анализ способов проектирования совместной и индивидуальной учебной деятельности школьников при обучении измерению количества информации</p>
<p>Тема 2. Раскрытие содержательного и алфавитного подходов к измерению количества информации в общеобразовательном курсе информатики</p>	<p>Лекция, 2 часа</p>	<p>Раскрытие содержательного подхода к измерению количества информации на базовом и углубленном уровнях. Определение количества информации методом половинного деления. Вывод формулы Хартли с учетом математической подготовки школьников. Раскрытие алфавитного подхода к измерению количества информации на базовом и углубленном уровнях. Демонстрация универсальности алфавитного подхода к измерению количества информации. Закон аддитивности информации. Применение алфавитного подхода к измерению количества информации применительно к работе компьютера. Раскрытие согласованности содержательного и алфавитного подходов к измерению количества информации. Технология разработки системы задач для обучения школьников измерению количества информации</p>
	<p>Практическое занятие, 2 часа</p>	<p>Анализ задач для организации обучения школьников содержательному и алфавитному подходу к измерению количества информации. <i>Практическая работа № 2</i></p>

		Разработка системы задач для обучения школьников измерению количества информации
	Самостоятельная работа, 2 часа	Анализ задач для обучения школьников измерению количества информации на базовом и углубленном уровнях
Тема 3. Методика обучения школьников измерению количества информации с учетом вероятности	Лекция, 2 часа	<p>Раскрытие ограничения измерения количества информации без учета вероятности. Уточнение формулы Хартли с учетом вероятности. Вычисление количества информации с учетом вероятности как с использованием содержательного, так и алфавитного подходов.</p> <p>Вывод формулы Шеннона. Демонстрация согласованности формул Хартли и Шеннона.</p> <p>Вычисление количества информации по формуле Шеннона для содержательного и алфавитного подходов. Измерение количества информации при оптимальном ее представлении префиксным кодом Хаффмана.</p> <p>Способы решения задач на измерение количества информации для различных уровней обученности школьников</p>
	Практическое занятие, 2 часа	<p><i>Диагностическая работа № 1</i></p> <p>Решение разными способами задач на измерение количества информации для различных уровней обученности школьников.</p>
Итоговая аттестация		Зачет (на основании совокупности выполненных практических работ и диагностической работы)

## 2.4. Календарный учебный график

(приложение 1)

## РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 3.1. Текущая аттестация Практическая работа № 1 по теме 1

Название	Проектирование совместной и индивидуальной учебной деятельности школьников при обучении измерению количества информации
Требования к структуре и содержанию	-кратко описать результат анализа содержания обучения измерению количества информации в школьных учебниках информатики; -привести примеры реализации совместной и индивидуальной учебной деятельности школьников при обучении измерению количества информации в контексте системно-деятельностного подхода; -разработать вариант организации совместной и индивидуальной учебной деятельности школьников при обучении измерению количества информации в контексте системно-деятельностного подхода
Критерии оценивания	-корректно описан результат анализа содержания обучения измерению количества информации в школьных учебниках информатики; -точно указаны отличительные особенности совместной и индивидуальной учебной деятельности школьников при обучении измерению количества информации в контексте системно-деятельностного подхода; -предложен вариант организации совместной и индивидуальной учебной деятельности школьников при обучении измерению количества информации в контексте системно-деятельностного подхода
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа № 2 по теме 2

Название	Разработка системы задач для обучения школьников измерению количества информации
Требования к структуре и содержанию	-кратко описать результат анализа нормативных и рекомендательных документов, регламентирующих обучение школьников измерению количества информации; -привести примеры решения задач на измерение количества информации для базового и углубленного уровней; -разработать вариант системы задач для обучения школьников измерению количества информации
Критерии оценивания	-корректно описан результат анализа нормативных и рекомендательных документов, регламентирующих обучение школьников измерению количества информации; -методически правильно решены задачи на измерение количества информации для базового и углубленного уровней; -предложен вариант системы задач для обучения школьников измерению количества информации
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Диагностическая работа № 1

Форма проведения	Дистанционно
Название	Решение разными способами задач на измерение количества информации для различных уровней обученности школьников.

Виды оценочных материалов	Диагностическая работа предусматривает 4 задачи (Приложение 2)
Критерии оценивания	«Зачтено» выставляется слушателям, если выполнены все четыре задачи, для каждой из которых найден верный ход решения и выполнены все его шаги, но возможны неверные ответы из-за погрешностей (случайных опечаток или вычислительных ошибок)
Оценка	Зачтено/не зачтено

### 3.2. Итоговая аттестация

Форма итоговой аттестации	Зачет (на основании совокупности выполненных практических работ и диагностической работы)
Требования к итоговой аттестации	Выполнение практических работ и диагностической работы в соответствии с требованиями к каждой из работ
Критерии оценивания	Слушатель считается аттестованным при положительном оценивании практических работ и диагностической работы
Оценка	Зачтено/не зачтено

## Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы (литература)

#### Основная:

1. Лапчик М.П., Рагулина М.И., Семакин И.Г., Хеннер Е.К. Методика обучения информатике: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2020. – 392 с.
2. Левченко И.В. Методика обучения информатике на уровне основного общего образования. – Часть I. Информация и информационные процессы, представление и кодирование информации, формализация и моделирование: учебное пособие для бакалавров педагогических университетов. – М.: МГПУ, 2021. – 84 с.
3. Левченко И.В. Теоретико-методологические вопросы методики обучения информатике в средней общеобразовательной школе: учебное пособие для магистрантов педагогических университетов. – М.: МГПУ, 2018. – 147 с.

4. Левченко И.В., Садыкова А.Р. Системно-деятельностный подход к обучению искусственному интеллекту в основной школе / Вестник РУДН. – Серия: Информатизация образования. – 2021. – Т. 18. – № 2 (53). – С. 162–171.

5. Левченко И.В., Садыкова А.Р., Гриншкун А.В., Павлова А.Е. Textbook for IT classes: A fundamental approach В сборнике TSNI 2021 – Textbook: Focus on Students' National Identity. ARPHA Proceedings 4. – Москва, 2021. – С. 574–584.

6. Софронова Н.В., Бельчусов А.А. Теория и методика обучения информатике: учебное пособие для вузов. – М.: Юрайт, 2021. – 401 с.

7. Шумейко О.Н. Реализация системно-деятельностного подхода в процессе обучения / Актуальные вопросы современной педагогики: материалы VIII Междунар. науч. конф. – Самара: АСГАРД, 2016. – С. 18–25.

**Дополнительная:**

1. Кузнецов А.А., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Левченко И.В., Заславская О.Ю. Информатика и ИКТ. 8 класс: учебник. – М.: Дрофа, 2010. – 255 с.

2. Левченко И.В. Изучение подходов к измерению информативности сообщения в курсе информатики основной школы / Вестник Московского городского педагогического университета. – Серия «Информатика и информатизация образования». – 2005. – № 1 (4). – С. 131–135.

3. Левченко И.В., Заславская О.Ю. Система задач для обучения учащихся основной школы содержательному подходу к измерению информации / Информатика и образование. – 2006. – № 11. – С. 68–74.

4. Левченко И.В., Заславская О.Ю. Система задач для обучения учащихся основной школы алфавитному подходу к измерению информации // Информатика и образование. – 2006. – № 12. – С. 65–72.

5. Левченко И.В., Заславская О.Ю. Учебно-методический материал по темам «Информация», «Информационные процессы», «Представление информации», «Измерение информации» / Информатика в школе. – 2012. – №6 (79). – С. 3–25.



6. Левченко И.В. Частные вопросы методики обучения теоретическим основам информатики в средней школе: учебно-методическое пособие. – М.: МГПУ, 2007. – 160 с.

### **Интернет-ресурсы:**

1. Библиотека Московской электронной школы (МЭШ). – URL: <https://uchebnik.mos.ru/catalogue> (дата обращения: 24.05.2022).
2. Всероссийский образовательный проект «Урок цифры». – URL: [www.урокцифры.рф](http://www.урокцифры.рф) – Режим доступа: свободный (дата обращения: 24.05.2022).
3. Особенности введения ФГОС по предмету информатика. – URL: <https://nsportal.ru/shkola/materialy-k-attestatsii/library/2018/02/03/osobennosti-vvedeniya-fgos-po-predmetu-informatika> (дата обращения 24.05.2022).

## **4.2. Материально-технические условия реализации программы**

Для эффективной реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- система дистанционного обучения ТИМС;
- компьютерные презентации, учебно-методические и оценочные материалы.

## **4.3. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы**

Программа реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий. Для каждой темы разработаны учебно-методические и оценочные материалы, размещенные в системе дистанционного обучения МГПУ, которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы. Соотношение аудиторной и самостоятельной работы слушателей определяется перед реализацией программы для каждой группы обучающихся отдельно.

В процессе реализации программы используются лекции с элементами дискуссии, работа в малых группах, методы и приемы командно-ориентированного обучения.

Утверждено на заседании департамента информатики, управления и технологий  
института цифрового образования

Протокол № \_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Начальник департамента \_\_\_\_\_ / Садыкова А.Р. /

### Календарный учебный график

№ п\п	Учебные недели/часы	1-я неделя	2-я неделя	3-я неделя
	Тема			
1.	Разноуровневое обучение школьников измерению количества информации в контексте системно-деятельностного подхода	Т, П,С,ТА/6		
2.	Раскрытие содержательного и алфавитного подходов к измерению количества информации в общеобразовательном курсе информатики		Т, П,С,ТА/6	
3.	Методика обучения школьников измерению количества информации с учетом вероятности			Т, П, ТА/4 ИА

*Условные обозначения:*

Т – теоретическая подготовка

П-практика

С-самостоятельная работа

ТА – текущая аттестация

ИА – итоговая аттестация

### Диагностическая работа

Текст файла состоит только из символов А, В, С, D. При этом имеется 16 символов А, 8 символов В, 4 символа С и 4 символа D. Найти количество информации (в байтах в пунктах 1, 2, 3, в килобайтах в пункте 4), которое содержит текст файла:

1. Если каждый символ кодировать равномерным минимальным двоичным кодом (без учета вероятности появления символов в тексте).
2. Если учитывать вероятность появления символов в тексте.
3. Если с учетом вероятности появления символов в тексте закодировать четыре символа префиксным кодом (необходимо указать один из вариантов минимально возможных двоичных кодов в соответствии с условием Фано для каждого из четырех символов).
4. Если четыре символа закодировать префиксным кодом с учетом вероятности появления символов в тексте и количество каждого имеющегося символа увеличить в 1024 раза.

**«Ценности московского образования»  
Инвариантный модуль (1)  
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
		Код компетенции
1.	<p><b>Знать:</b></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><b>Уметь:</b></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 и механизмы, определяющие ценности и цели московского образования	Видео лекции/лекции презентации, 0,5 часа	Государственная программа города Москвы «Развитие образования города («Столичное образование»)». Приоритетные задачи московской системы образования. Основные механизмы повышения эффективности системы образования Москвы (Рейтинг вклада школ в качественное образование, «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 <b>Тест №1.1</b>

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 <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.corp-univer.ru/login/index.php>