

Муниципальное автономное учреждение города Калининграда  
«Учебно-методический образовательный центр»

Рассмотрена и одобрена на заседании Методического Совета МАУ Методического центра протокол № 5 от 23.06.2014 года	«Утверждаю» _____ С.П. Громова, директор МАУ Методического центра «23» июня 2014 года
--	--

Программа дополнительного профессионального образования

**«Формирование ключевых компетенций в области физико-  
математического образования с использованием ИКТ»**

---

Категория слушателей	Учителя (преподаватели) математики, физики, робототехники образовательных организаций
Форма обучения	очная
Объем курса	36 часов
Разработчик	Заместитель директора МАУ Методического центра А.Н. Павлова

### **Пояснительная записка**

Дополнительная профессиональная программа «Формирование ключевых компетенций в области физико-математического образования с использованием ИКТ» разработана с учетом основных направлений, выдвинутых в Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года. В том числе:

- введение предпрофильной подготовки и профильного обучения на старшей ступени школы;
- личностная ориентация содержания образования, в том числе и математического;
- деятельностный характер образования, направленность содержания образования на формирование общих учебных умений и навыков, обобщенных способов учебной, познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности, на получение учащимися опыта этой деятельности;
- формирование ключевых компетенций – готовности учащихся использовать усвоенные знания, умения и способы деятельности на уроках химии в реальной жизни для решения практических задач;
- введение единого государственного экзамена (ЕГЭ) как обязательного при итоговой аттестации выпускников по математике;
- обеспечение всеобщей компьютерной грамотности.

Реализация на практике основных задач модернизации российского требует от педагога непрерывного повышения своей квалификации.

В настоящее время обществу необходима личность, способная самостоятельно ставить перед собой цели, моделировать пути их решения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение. В связи с этим содержание школьных учебных предметов должно быть актуальным, школьник должен осознавать, что его деятельность в школе повлечет за собой успех в дальнейшей взрослой жизни.

Согласно национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» современное образование должно обеспечивать:

- изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем;
- обучение, ориентированное как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования.

Одной из технологий, отвечающей этим требованиям, является образовательная робототехника. Образовательная робототехника – новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста. Использование этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика, технология, а также, при специальной подготовке учителя.

Данная программа предназначена для преподавателей математики, физики, робототехники, работающих как в общеобразовательных, так и профильных школах и других образовательных организациях.

Особенностью данной программы является то, что, она ориентирована на подготовку слушателей к педагогической деятельности в условиях развития новой модели современного образования.

Программа разработана в соответствии требованиями к содержанию дополнительных образовательных программ, федерального компонента Государственного образовательного стандарта в области математики, физики и дифференцированного подхода в обучении.

Для достижения поставленных целей в построении программы использован модульный подход, позволяющий проектировать образовательный процесс с учетом индивидуальной траектории обучения слушателей. Обучающийся может изучить модуль самостоятельно в удобном для него темпе и уделить больше внимания наиболее трудным для него темам.

Итогом прохождения курсов является итоговая аттестация, которая предполагает ответы по темам программы.

Категория обучаемых: учителя (преподаватели) математики, физики, робототехники образовательных организаций.

Срок обучения: 36 час.

Режим занятий: 4-6 часов в день.

## **2. Цель и задачи программы, ее место в образовательном процессе.**

**2.1. Цель программы:** развитие общепредметных, социально-личностных и коммуникативных компетенций учителей (преподавателей) математики, физики, робототехники на основе реализации личностно-ориентированного подхода в образовательном процессе.

### **2.2. Задачи программы:**

- обучение слушателей приемам современных технологий обучения для решения различных дидактических и методических задач при обучении математики и физики;
- совершенствование у слушателей предметных умений (расширение теоретических знаний по темам курса математики и физики; решение задач с параметрами разного уровня сложности; выполнение заданий контрольно-измерительных материалов олимпиад, единого государственного экзамена по математике и физике);
- сформировать у слушателей целостную методику подготовки к олимпиадам по физике;
- знакомство слушателей с основными видами робототехнических конструкторов, с их предназначением, характеристиками и возможностями использования в образовательной деятельности;

### **2.3. Место (роль) программы в образовательном процессе.**

**Сфера применения слушателями полученных профессиональных компетенций** - образовательный процесс.

Компетенции, формируемые у слушателей:

**а) универсальные**

- общенаучные;
- инструментальные;
- социально-личностные;
- общекультурные;
- информационно-интеллектуальные;

**б) профессиональные**

- управленческая деятельность;
- аналитико-оценочная деятельность;
- методическая деятельность;
- организационная;
- проектно-исследовательская деятельность.

**3. Требования к уровню освоения содержания программы.**

Слушатель, освоивший программу, должен:

*знать:*

- цели предпрофильного и профильного обучения;
- требования к результатам освоения учащимися образовательных программ по математике и физике (предметные знания, ключевые компетентности, социальный опыт) и к условиям реализации образовательных программ в соответствии с ФГОС нового поколения;
- основы организации научно-исследовательской работы при обучении математики, физики;

*уметь:*

- формировать предметные и метапредметные умения у учащихся;
- использование информационно-коммуникационных технологий в обучении математики и физики;
- разрабатывать индивидуальные образовательные программы по математике и физике;
- разрабатывать учебные занятия по математике и физике с использованием интерактивных средств обучения;
- планировать и организовывать учебную, внеурочную, проектно-исследовательскую, соревновательную деятельность обучающихся по робототехнике с использованием LEGO WeDo;

*владеть практическими умениями и навыками:*

- в работе с одаренными детьми;
- по разработке контрольно- оценочных материалов по математике и физике;
- по использованию электронных и программных приложений к учебникам математики и физики;
- использовать элементы робототехники, конструирование на уроках математики и физики.

**4. Учебный план**

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	практич. занятия	
1.	<b>Модуль 1.Олимпиадная физика</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	
2.	<b>Модуль 2. Математика</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	
3.	<b>Модуль 3. Робототехника в образовательном процессе</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
4.	<b>Модуль 4. Робототехника в учебном процессе, как фактор развития технической грамотности учащихся</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
5.	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>			Зачет
	ИТОГО (Модуль 1 и Модуль 3)	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	
	ИТОГО (Модуль 2 и Модуль 4)	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	

### 5. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	практич. занятия	
1.	<b>Модуль 1.Олимпиадная физика</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	
1.1.	Решение теоретических задач по физике	12	4	8	
1.2.	Экспериментально- эвристические задания по физике	12	4	8	
2.	<b>Модуль 2. «Инновационные методы обучения математике»</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	
2.1.	Формирование метапредметных умений и навыков в 5-7 классах во внеклассной работе по математике	6	2	4	
2.2.	Использование электронного приложения к учебнику математики и технических средств обучения в 5-6 классах	6	2	4	
2.3.	За страницами учебника. Расширенный курс математики в профильных классах	8	2	6	
2.4.	Живая геометрия	6	2	4	
3.	<b>Модуль 3. Робототехника в учебном процессе, как фактор развития технической грамотности учащихся</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
4.	<b>Модуль 4. Робототехника в образовательном процессе</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
5.	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>			Зачет.
	ИТОГО (Модуль 1 и Модуль 3)	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	
	ИТОГО (Модуль 2 и Модуль 4)	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	

### 6. Содержание программы.

**Раздел 1. Олимпиадная физика** (лекц. -28 час., практ. -16).

**Тема 1.1. «Решение теоретических задач по физике».**

Основные методологические проблемы при подготовке к олимпиадам по физике. Теоретические задания по физике региональных и всероссийских

олимпиад. Модели задач: материальные точки, невесомые и нерастяжимые нити, идеальные индуктивности и емкости и др. Задачи с реальными физическими объектами. Физические исследования, научный поиск. Физическая сущность теоретических задач. Примеры решения теоретических олимпиадных задач. Анализ результатов решения задач.

### ***Тема 2.2. Экспериментально –эвристические задания по физике.***

Понятие эвристики и эвристического обучения. Компетенция учителя конструировать эвристические задания исследовательского типа. Типы экспериментальных заданий:

- измерение параметров физической системы;
- исследование зависимостей;
- определение схемы (электрической, механической, оптической), скрытой в "черном ящике", и ее параметров;
- конструирование действующей модели технического устройства. Примеры решения олимпиадных задач. Анализ результатов решения задач.

## **Раздел 2. «Инновационные методы обучения математике»**

(лекц.- 8 час., практ. раб. -18 час.)

### ***Тема 2.1. Формирование метапредметных умений и навыков в 5-7 классах во внеклассной работе по математике.***

Современное содержание математического образования, вариативные и параллельные УМК, пособия по математике. Формирование предметных и общеучебных (метапредметных) умений школьников. Виды учебной деятельности: учебно-познавательная и контрольно-оценочная. Внешние структуры выбора как условия для совместной работы учителя и ученика. Работа в группах. Метапредметный урок математики. Дидактические математические игры во внеклассной работе по математике.

### ***Тема 2.2. Использование электронного приложения к учебнику математики и технических средств обучения в 5-6 классах.***

Обеспечение всех требований ФГОС к уроку математики. Использование информационно-коммуникационных технологий в обучении математике в 5-6 классах. Электронное пособие по математике для пятого класса к учебнику И.И. Зубаревой и А.Г. Мордковича. Использование интерактивного тренажера.

### ***Тема 2.3. За страницами учебника. Расширенный курс математики в профильных классах.***

Профильное обучение в математике. Механизм организации профильного обучения на уроках математики: анализ проблем школьной практики. Программа профильного обучения математики. Элективные курсы и организация учебно-исследовательской деятельности в профильной школе. Ученик в профильной школе. Разработка индивидуальной образовательной программы. Современный урок математики в профильной школе: проблемы обеспечения успешной деятельности учеников и пути их решения. Развитие одаренных школьников и детей, имеющих повышенную мотивацию к учению, в условиях профильного обучения на уроках математики.

### **Тема 2.4. Живая геометрия.**

Изучение проявлений геометрических законов в живой природе и использования их в образовательной практической деятельности. Описание геометрических законов и сущность геометрических построений. Графическое образование и его место в современном мире. Использование компьютерной программы "Живая геометрия" на уроке. Создание интерактивных чертежей, выполнение различных измерений с помощью программного обеспечения.

**Раздел 3. Робототехника в учебном процессе, как фактор развития технической грамотности учащихся.** (лекц. - 4 час., практ. - 6 час.).

Знакомство с образовательными конструкторами, ориентированными на использование на уроках физики. Знакомство с общими методическими подходами к организации занятий по физике в 7-8 классе с применением образовательных конструкторов. Освоение дидактических приемов использования образовательных конструкторов Lego, Fischertechnik для раскрытия тем и разделов физики в 7-8 классе. Овладение навыками разработки уроков физики с использованием образовательных конструкторов Lego, Fischertechnik в опоре на учебно-методический комплекс по физике А.В. Перышкина. Освоение методик организации проектной работы учащихся с использованием образовательных конструкторов с учетом требований ФГОС. Освоение методик организации и проведения лабораторных и практических работ по физике.

**Раздел 4. Робототехника в образовательном процессе** (лекц. - 4 час., практ. – 4 час.).

Роль робототехники в организации учебного процесса в условиях введения ФГОС. Лего-творчество. Лего-конструирование. Лего-робототехника. Олимпиадное программирование. Факультативные занятия по робототехнике в школе. Организация проектной и исследовательской работы с учащимися на основе факультатива робототехники. Связь робототехники со школьными предметами естественнонаучного цикла. Знакомство с различными видами образовательных конструкторов. Формирование навыков конструирования, решения конструкторских задач. Знакомство и освоение программных сред, для работы с образовательными конструкторами (NXT-G, Robolab, RodotC).

**Раздел 6. Итоговая аттестация** ( 4 час.) – Зачет.

## **7. Учебно-методическое обеспечение программы.**

### **7.1. Основная литература.**

1.Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – М.: Просвещение, 2011.

2.Боженкова Л.И. Алгебра в схемах, таблицах, алгоритмах: Учебные материалы. – Калуга: КГПУ, 2012.

- 3.Боженкова Л.И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении геометрии. – М.: БИНОМ, 2013. – 205 с.
- 4.Горюнова М.А., Семёнова Т.В., Солоневичева М.Н. Интерактивные доски и их использование в учебном процессе / Под. общ. ред. М.А.Горюновой. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 336 с.
- 5.Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 2003. – 223 с. – (Б-ка учителя).
- 6.Заир-Бек С.И., Муштавинская И.В. Развитие критического мышления на уроке. – М.: Просвещение, 2011. – 223 с. (Стандарты второго поколения).
- 7.Иванов Д.А., Митрофанов К.Г., Соколова О.В. Компетентностный подход в образовании. – М.: АПКИППРО, 2005.
- 8.Иванова Е.О., Осмоловская И.М. Теория обучения в информационном обществе. М.: Просвещение, 2011. – 190 с. (Стандарты второго поколения).
- 9.Кубышева М.А., Петерсон Л.Г., Гусева Е.А. Как перейти к реализации ФГОС второго поколения по образовательной системе "Школа 2000...". – М.: Ювента, 2010. – 160с.
- 10.Лакатос И. Доказательства и опровержения: Как доказываются теоремы. Пер. с англ. / Отв. ред. И.Б. Погребысский. Предисл. И.Н. Веселовского. Изд. 2-е. – М.: Издательство ЛКИ, 2010. – 152 с. (Физико-математическое наследие: математика (основания математики и логика).)
- 11.Петерсон Л.Г. Реализация деятельностного метода обучения на уроках по разным учебным предметам. – М.: Ювента, 2010. – 198 с.
- 12.Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В. Новые педагогические технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. Е.С.Полат. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 272 с.
- 13.Стеклов В.А. Математика и её значение для человечества. – М.: ЛКИ, 2010. – 136 с.
- 14.Формирование УУД в основной школе: от действия к мысли. Система заданий. Пособие для учителя / Под ред. Асмолова А.Г. – М.: Просвещение, 2010.
- 15.Чернобай Е.В. Технология подготовки урока в современной информационной образовательной среде. – М.: Просвещение, 2012. – 56 с. (Работаем по новым стандартам)
- 16.Шуба М.Ю. Учим творчески мыслить на уроках математики. – М.: Просвещение, 2012. – 218 с. (Работаем по новым стандартам).
- 17.Петерсон Л.Г., Агапов Ю.В. Мотивация и самоопределение в учебной деятельности. М.: Ювента, 2011. – 64 с.
- 18.Петерсон Л.Г., Грушевская Л.А. Построй свою математику. Блок-тетрадь эталонов для 5 класса. – М.: Ювента, 2007. – 200 с.
- 19.Петерсон Л.Г., Грушевская Л.А. Построй свою математику. Блок-тетрадь эталонов для 6 класса. – М.: Ювента, 2007. – 224 с.



20. Петерсон Л.Г., Грушевская Л.А., Мазурина С.Е. Эталоны - помощники учителей и учеников. Методические рекомендации. – М.: Ювента, 2011. – 20с.

21. А.С. Зеленский, И.И. Панфилов. Геометрия в задачах // М.: Универ-Пресс, 2008.

22. В.С. Панфёров, И.Н. Сергеев. Отличник ЕГЭ. Математика. Решение сложных задач // ФИПИ – М.: Интеллект-Центр, 2010.

23. В.С. Панфёров, И.Н. Сергеев. ЕГЭ 2012. Практикум по математике: подготовка к выполнению части С // М.: Экзамен, 2012.

24. Математика. Сборник тренировочных работ / Под редакцией А.Л.Семенова и И.В.Ященко // М.: МЦНМО, 2009.

25. А.И. Козко, В.Г. Чирский. Задачи с параметрами и другие сложные задачи // М.: МЦНМО, 2008.

26. А.И. Козко, В.С. Панфёров, И.Н. Сергеев, В.Г. Чирский. ЕГЭ 2011. Математика. Задача С5. Задачи с параметром / Под редакцией А.Л.Семенова и И.В.Ященко // М.: МЦНМО, 2011.

27. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий, М. 2012 г.-246 с..

28. Юревич, Е. И. Основы робототехники — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 416 с.