

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**

**УТВЕРЖДАЮ**

и.о. проректора по образованию

\_\_\_\_\_ А.А.Волков

« 20 » января 2020 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ**  
**ПРОГРАММА ПО ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКЕ**  
**ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ 7-9 КЛАССА**  
**«МЕТРОЛОГИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ»**

Возраст обучающихся: 13 -15 лет

Срок реализации программы:

20 астрономических часов

Автор-составитель:

Богомолова Светлана Анатольевна,  
доцент кафедры сертификации и  
аналитического контроля

Москва – 2020

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа кружка по прикладной математике для 8 учащихся класса «Метрология в современном обществе» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой. Программа имеет естественно-научную **направленность**.

**Уровень освоения** – общекультурный. Программа предполагает в простых терминах и на понятном детям языке дать законченное элементарное представление о математической статистике и теории вероятностей.

**Новизна.** Данная программа позволяет достичь комплексного эффекта от использования как лекционных, так и практических работ, за счёт включения логики и внимательности. Также возникает возможность решения прикладных математических задач, связанных с метрологией.

**Актуальность программы.** В современном мире достоверные результаты измерений составляют информационную основу для принятия решений во всех областях деятельности. Важнейшим понятием в области метрологии является «обеспечение единства измерений», правовые основы обеспечения единства измерений в Российской Федерации установлены на законодательном уровне - в Федеральном законе «Об обеспечении единства измерений», принятом в 2008 году.

**Педагогическая целесообразность.** Наличие практических работ и связи с реальными жизненными ситуациями позволяет ученику получить дополнительную возможность развить свои способности в прикладных математических дисциплинах.

**Цель программы.** Формирование устойчивого интереса к естественно-научным дисциплинам, получение знаний в области общей теории измерений, приобретении умений и навыков решения прикладных задач в области метрологии.

### **Задачи программы:**

#### *Обучающие:*

- ознакомление с концепцией усредненного значения, его теоретическими и практическими основами;
- ознакомление с графическими представлениями основных оценочных показателей;
- ознакомление с основами статистического анализа;

#### *Развивающие:*

- обучение работы с аналитической базой, возможности принятия собственного решения, работе в команде;

#### *Воспитательные:*

- развитие личностных качеств при работе в коллективе, в паре и самостоятельно;
- воспитание организованности, дисциплинированности и усидчивости.

**Отличительной особенностью программы** является то, что она реализуется в короткие сроки за счет представления основной сути материала, нестандартных методов изучения предмета и объяснения сложных явлений через простые и понятные примеры. Это позволяет поддерживать мотивацию обучающихся и результативность занятий на высоком уровне.

**Возраст обучающихся:** 13-15 лет.

**Сроки реализации:** 20 астрономических часов

**Наполняемость группы:** до 25-30 человек.

**Режим занятий:** по 2 астрономических часа в неделю

**Формы проведения занятий.** Занятия будут проходить в форме интерактивных семинаров, практических занятий и получения информации.

**Формы организации деятельности:** групповые и индивидуально-групповые.

**Методы обучения:**

- словесные (устное объяснение материала);
- наглядные (использование презентаций);
- практические (проведение практических работ, выступление с докладом).

**Ожидаемые результаты**

В результате освоения программы, обучающиеся **будут владеть информацией о:**

- роли метрологии в обеспечении качества жизни, развитии науки, техники и технологий;
- требованиях единства измерений и его обеспечения;
- величинах и их единицах измерений;
- классификации методов и средств измерения;
- теоретических основах планирования и организации измерительного эксперимента.

**Будут обладать способностью:**

- выбирать метод и средства измерений при решении типовых измерительных задач (измерение массы, линейных размеров предметов);
- планировать и организовывать измерительный эксперимент;
- выполнять математическую обработку результатов измерений;
- подготавливать презентации по результатам выполненных работ, в том числе с использованием мультимедийных средств.

**Виды контроля:**

В образовательном процессе будут использованы следующие методы контроля усвоения учащимися учебного материала:

*Текущий контроль.* Будет проводиться с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала и стимулирования учащихся не отвлекаться. Для реализации текущего контроля в процессе объяснения теоретического материала педагог будет обращаться к учащимся с вопросами и короткими заданиями.

*Тематический контроль.* Будет проводиться в виде практических заданий по итогам каждой темы с целью систематизировать, обобщить и закрепить материал.

*Итоговый контроль.* Будет проведен в форме мини-конференции, где каждый школьник выступит со своим докладом.

В процессе обучения будут применяться как устные, так и письменные методы контроля.

### 3 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование тем	Всего (ч.)	В том числе	
		Теория (минут)	Практика (минут)
1 Метрология как наука об измерениях: основные понятия, цели, задачи. Разделы метрологии. Примеры задач теоретической, законодательной и прикладной метрологии	2	30	90
2 Роль метрологии в обеспечении качества жизни, развитии науки, техники и технологий. Примеры метрологических задач при осуществлении различных видов деятельности	2	30	90
3 Этапы становления метрологии как науки об измерениях. Основные деятели метрологического сообщества	2	30	90
4 Требование единства измерений и его обеспечение. Примеры задач по оформлению результатов измерений в соответствии с требованием единства измерений	2	30	90
5 Измеряемые величины и их единицы. Международная система единиц (СИ). Примеры задач по выражению производных единиц на основании уравнения связи через основные единицы	2	30	90
6 Эталоны единиц величин. Измерительные шкалы и их применение. Примеры задач по представлению результатов измерений с использованием различных шкал измерений	2	30	90
7 Классификация измерений: виды и методы измерений. Примеры задач по определению видов и методов измерений	2	30	90
8 Средства измерений и их классификация. Выбор средства измерений при решении метрологических задач	2	30	90
9 Планирование и организация измерительного эксперимента	2	30	90
10 Математическая обработка и формы представления результатов измерений	2	30	90
Итого	20	300	900

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Тема 1. Метрология как наука об измерениях: основные понятия, цели, задачи. Разделы метрологии. Примеры задач теоретической, законодательной и прикладной метрологии**

1. *Теория.* Лекция «Метрология как наука об измерениях: основные понятия, цели, задачи».

2. *Практика.* Решение задач теоретической, законодательной и прикладной метрологии

**Тема 2. Роль метрологии в обеспечении качества жизни, развитии науки, техники и технологий. Примеры метрологических задач при осуществлении различных видов деятельности.**

1. *Теория.* Лекция «Роль метрологии в обеспечении качества жизни, развитии науки, техники и технологий».

2. *Практика.* Решение метрологических задач при осуществлении различных видов деятельности.

**Тема 3. Этапы становления метрологии как науки об измерениях. Основные деятели метрологического сообщества**

1. *Теория.* Лекция «Этапы становления метрологии как науки об измерениях».

2. *Практика.* Деловая игра «Деятели метрологического сообщества и их вклад в развитие науки об измерениях».

**Тема 4. Требование единства измерений и его обеспечение. Примеры задач по оформлению результатов измерений в соответствии с требованием единства измерений**

1. *Теория.* Лекция «Требование единства измерений и его обеспечение».

2. *Практика.* Решение задач по оформлению результатов измерений в соответствии с требованием единства измерений.

**Тема 5. Измеряемые величины и их единицы. Международная система единиц (СИ). Примеры задач по выражению производных единиц на основании уравнения связи через основные единицы**

1. *Теория.* Лекция «Измеряемые величины и их единицы. Международная система единиц (СИ)».

2. *Практика.* Решение задач по выражению производных единиц на основании уравнения связи через основные единицы.

**Тема 6. Эталоны единиц величин. Измерительные шкалы и их применение.**  
**Примеры задач по представлению результатов измерений с использованием различных шкал измерений**

1. *Теория.* Лекция «Эталоны единиц величин. Измерительные шкалы и их применение».

2. *Практика.* Решение задач по представлению результатов измерений с использованием различных шкал измерений.

**Тема 7. Классификация измерений: виды и методы измерений. Примеры задач по определению видов и методов измерений**

1. *Теория.* Лекция «Классификация измерений: виды и методы измерений».

2. *Практика.* Решение задач по определению видов и методов измерений.

**Тема 8. Средства измерений и их классификация. Выбор средства измерений при решении метрологических задач**

1. *Теория.* Лекция «Средства измерений и их классификация. Выбор средства измерений при решении метрологических задач».

2. *Практика.* Деловая игра «Построение дерева свойств средства измерений».

**Тема 9. Планирование и организация измерительного эксперимента**

1. *Теория.* Лекция «Планирование и организация измерительного эксперимента».

2. *Практика.* Решение задач.

**Тема 10. Математическая обработка и формы представления результатов измерений**

1. *Теория.* Лекция «Математическая обработка и формы представления результатов измерений».

2. *Практика.* Решение задач.

## **5 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

С целью стимулирования творческой активности учащихся будут использованы:

- 1) Методики с игровым и творческим подходом;
- 2) Элементы самостоятельной работы, учитывающие, необходимые навыки и умения учащихся для ее успешного выполнения;
- 3) Дискуссионные задания;
- 4) Практикумы;
- 5) Образные примеры и логические упражнения, повышающие интерес и позволяющие преодолеть утомляемость.

### **Виды дидактических материалов**

В качестве дидактических материалов преподаватели программы используют обширный набор материалов и инструментов педагогического воздействия: таблицы, схемы, памятки, научная и специальная литература, раздаточный материал, видеозаписи, аудиозаписи, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства, наглядные пособия.

## **6 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1) Панфилов В. А. Электрические измерения: учебник для студ. сред. проф. образования. М.: Академия, 2013. - 288 с.
- 2) Метрология, стандартизация и сертификация: лаб. практикум / И.В. Муравьева, М.Н. Филиппов, В.А. Филичкина. М.: Изд. Дом МИСиС, 2015. - 42 с.

## **7 КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Реализатор программы:

Богомолова Светлана Анатольевна, доцент кафедры сертификации и аналитического контроля НИТУ «МИСиС».