



МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1 –  
«ШКОЛА СКОЛКОВО-ТАМБОВ»

## **ЦЕНТР ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «МЕТОДЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ»**

**Научный консультант:**

Пахомов А.Н., к.т.н. доцент кафедры  
«Технологические процессы, аппараты и  
техносферная безопасность»  
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный  
технический университет»

**Автор-составитель:**

Корнеев Г.А., учитель физики и астрономии,  
I квалификационная категория

Тамбов, 2017



МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1 –  
«ШКОЛА СКОЛКОВО-ТАМБОВ»

## **ЦЕНТР ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «МЕТОДЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ»**

уровень образования: III уровень

направление развития личности: общеинтеллектуальное

срок реализации/кол-во часов: 1 год/ 34 часа

Тамбов, 2017

## Пояснительная записка

Предметный курс «Методы естественнонаучного исследования» предназначен для учащихся 10-11 классов и рассчитан на 34 часа (1 год по 1 часу в неделю). Физика – один из базовых предметов естественнонаучного образования. В «Школе Сколково-Тамбов» Центр естественнонаучного образования – инновационная структура, обеспечивающая проведение научных исследований с использованием современного лабораторного и цифрового оборудования специализированных кабинетов и учебных лабораторий. Курс внеурочной деятельности «Методы естественнонаучного исследования» поможет ученикам получить основные представления о методах физического экспериментального исследования, а так же научит основам обработки и представления полученных в ходе проведенных экспериментов результатов.

### Цель курса:

- сформировать убежденность в познаваемости окружающего мира и достоверности научных методов его изучения;
- сформировать навыки исследовательской деятельности различных физических объектов
- сформировать навыки применения в исследованиях объектов и управлении ими современных алгоритмов и информационных систем;
- создать условия для формирования коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми в процессе учебно-исследовательской и творческой деятельности;
- сформировать умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью современных интерактивных презентационных средств.

Достижение поставленных целей предусматривает решение следующих основных **задач курса:**

#### *образовательных -*

- овладеть методом научного познания и методами исследования явлений природы, знаниями о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;
- сформировать у учащихся умения наблюдать физические явления и проводить экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов;
- овладеть современными информационно-аналитическими системами применяемыми в научных исследованиях;

#### *воспитательных -*

- воспитывать привычки чёткого следования требованиям технологической дисциплины в организации учебных занятий.
- сформировать умение самостоятельного приобретения знаний, анализа информации и публичного представления результатов своей деятельности.

#### *развивающих -*

- развить коммуникативные навыки, которые способствуют развитию умений работать в группе, вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения;
- развить научное мировоззрение, способности к изобретательству, критическое мышление в области познавательных способностей школьников;

## **Принципы и подходы к формированию программы внеурочной деятельности:**

**Актуальность** данной программы состоит в формировании личностных качеств учащихся, отвечающих динамике современного общества, что является одним из требований модернизации современного образования. Углубленное изучение методов естественнонаучного исследования, должно сформировать у учащихся знания об основных научных методах познания окружающей природы, физических тел и явлений, протекающих с ними. Интеграция этих методов с системами информационной поддержки позволит предоставить инициативу и независимость ученикам в процессе обучения и творчества.

**Новизна** данной программы состоит в опоре знаний, рассматриваемых в физике как базовом курсе естественнонаучного образования, на межпредметные связи с образовательными областями математики и информационных технологий. Программа позволяет применять знания из различных предметных областей, которые воплощают идею развития системного мышления у каждого учащегося, так как системный анализ — это целенаправленная творческая деятельность человека, на основе которой обеспечивается представление объекта в виде системы. Творческое мышление — сложный многогранный процесс, общество всегда испытывает потребность в людях, обладающих нестандартным мышлением.

### **Форма и режим занятий:**

Занятия проводятся 1 раз в неделю в разновозрастной группе (16-17 лет, ученики 10-11 классов) численностью 5-10 человек. Основные формы проведения занятий: лекции, семинары, беседы-обсуждения, а также практические работы.

### **Ожидаемые результаты и способы определения их результативности:**

Осваивая данную образовательную программу, учащиеся ознакомятся с понятиями методологии и методов исследований объектов природы, сформируют умения самостоятельно проводить экспериментальные исследования, научатся разрабатывать планы экспериментальных исследований, определять погрешности прямых и косвенных измерений, интерпретировать результаты экспериментов с помощью современных научных программных продуктов, представлять результаты своих исследований перед широкой аудиторией помощью современных интерактивных презентационных средств.

Формы подведения промежуточных итогов: устные и письменные самостоятельные работы, а также выполнение учебных задач на компьютере. В конце курса проводится защита индивидуального проекта. Также возможно участие обучающихся в школьных, городских и областных конкурсах.

### **Общая характеристика курса внеурочной деятельности**

Программа поможет сформировать у обучающихся целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; развить умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; умение определять понятия, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы; сформировать понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества; овладеть умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни; осознать значимость концепции устойчивого развития; сформировать навыки безопасного и

эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач; вооружить обучающегося научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

### **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса**

**Личностными результатами** изучения курса «Методы естественнонаучного исследования» являются:

- формирование мотивации более глубокого изучения предмета (предметов), стремления к самосовершенствованию;
- стремление к совершенствованию собственной речевой культуры в целом;
- формирование коммуникативной компетенции, межкультурной и межэтнической коммуникации;
- развитие таких качеств, как воля, целеустремленность, креативность, инициативность, трудолюбие, дисциплинированность.

**Метапредметными результатами** изучения курса «Методы естественнонаучного исследования» являются:

- развитие коммуникативной компетенции;
- развитие исследовательских учебных действий, включая навыки работы с информацией (поиск и выделение нужной информации, обобщение и фиксация информации);
- развитие смыслового чтения, включая умение определять тему, прогнозировать содержание текста по заголовку/по ключевым словам, выделять основную мысль, главные факты, устанавливать логическую последовательность основных фактов;
- осуществление регулятивных действий самоконтроля, самооценки.

#### **Предметные результаты:**

Обучающиеся *научатся*:

- пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты;
- обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- рассчитывать основные погрешности при прямых и косвенных измерениях;
- представлять результаты экспериментов при помощи таблиц и графиков;
- применять теоретические знания на практике;

Обучающиеся *получат возможность научиться*:

- формировать представления о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания;
- понимать физические основы и принципы действия приборов и их погрешности;
- учитывать вероятностные распределения полученных в ходе эксперимента результатов;
- самостоятельно выбирать методы исследования в ходе учебно-исследовательской деятельности;

– рационально планировать свой учебный труд, работать в соответствии с намеченным планом.

## Содержание курса

### **Введение в методологию (4 часа)**

Понятие метода как способа организации изучения объекта (лекция).  
Методология. Эмпиризм и рационализм (лекция). Классификация методов научного познания (лекция). *Устный фронтальный опрос.*

### **Физические методы исследования (8 часов)**

Цель и важность курса (беседа-обсуждение). Виды измерений и эталонов (семинар). Методы измерений (лекция + семинар). Основные характеристики системы измерений (беседа-обсуждение). Погрешности измерений (лекция + семинар). *Письменная самостоятельная работа.* Время измерений (лекция).

### **Элементы математической статистики (3 часа)**

Случайные величины (семинар). Распределения вероятностей (семинар) + практическая работа с системой Живая Статистика 1.05.

### **Представление результатов измерений (3 часа)**

Построение графиков функций в Microsoft Excel (практическая работа).  
Построение графиков по точкам в Microsoft Excel (практическая работа). Интерпретация результатов измерений в виртуальном конструкторе АвтоГраф 3.3. (практическая работа)

### **Учебно-исследовательская деятельность (14 часов)**

Выбор темы индивидуального проекта (беседа-обсуждение). Обзор литературы, определение источников информации (2 часа беседа-обсуждение). Проведение самостоятельного исследования. Сбор и систематизация фактов (беседа-обсуждение + 3 часа самостоятельной практической работы). *Промежуточный отчет.* Оформление реферата (беседа-обсуждение + 2 часа самостоятельной работы). Подготовка к защите. Составление презентации (беседа-обсуждение). *Защита индивидуального проекта.* Рефлексия (беседа-обсуждение).

**Тематическое планирование с определением основных видов внеурочной деятельности.**

N п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Введение в методологию</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
1.1	Понятие метода как способа организации изучения объекта	1	1		
1.2	Методология. Эмпиризм и рационализм	1	1		
1.3	Классификация методов научного познания	2	2		Устный фронтальный опрос
<b>2</b>	<b>Физические методы исследования</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	
2.1	Цель и важность курса	1	1		
2.2	Виды измерений и эталонов	1		1	
2.3	Методы измерений	2	1	1	
2.4	Основные характеристики системы измерений	1	1		
2.5	Погрешности измерений	2	1	1	Письменная самостоятельная работа
2.6	Время измерений	1	1		
<b>3</b>	<b>Элементы математической статистики</b>	<b>3</b>		<b>3</b>	
3.1	Случайные величины	1		1	
3.2	Распределения вероятностей.	2		2	
<b>4</b>	<b>Представление результатов измерений</b>	<b>3</b>		<b>3</b>	

4.1	Построение графиков функций в Microsoft Excel	1		1	Решение учебных задач
4.2	Построение графиков по точкам в Microsoft Excel	1		1	Решение учебных задач
4.3	Интерпретация результатов измерений в виртуальном конструкторе АвтоГраф 3.3	1		1	
<b>5</b>	<b>Учебно-исследовательская деятельность</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
5.1	Выбор темы индивидуального проекта	1	1		
5.2	Обзор литературы, определение источников информации	2	2		
5.3	Проведение самостоятельного исследования. Сбор и систематизация фактов	5	1	4	Промежуточный отчет
5.4	Оформление реферата	3	1	2	Реферат
5.5	Подготовка к защите. Составление презентации	2		1	
5.6	Защита индивидуального проекта	1		2	Индивидуальный проект
5.7	Рефлексия	1	1		



**Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение курса**

	<b>Наименование</b>	<b>Количество</b>	<b>Примечание</b>
1.	<b>ФГОС-лаборатория по физике, в неё входят 22 наименования:</b>	15	
1.	<i>Амперметр лабораторный</i>	15	
2.	<i>Весы с разновесами лаб.</i>	15	
3.	<i>Весы электронные лаб. (точность - 0,01 г)</i>	15	
4.	<i>Вольтметр лабораторный</i>	15	
5.	<i>Динамометр I Н</i>	15	
6.	<i>Источник питания ВУ-4М</i>	15	
7.	<i>Калькулятор Casio FX-82M</i>	15	
8.	<i>Калориметр с подогревом</i>	15	
9.	<i>Мультиметр цифровой</i>	15	
10.	<i>Миллиамперметр лаб.</i>	15	
11.	<i>Набор "Газовые законы"</i>	15	
12.	<i>Набор "Кристаллизация"</i>	15	
13.	<i>Набор калориметрических тел</i>	15	
14.	<i>Набор лабораторный "Механика" (расширенный)</i>	15	
15.	<i>Набор лабораторный "Оптика" (расширенный)</i>	15	
16.	<i>Набор лабораторный "Электричество"</i>	15	
17.	<i>Набор пружин с различной жесткостью</i>	15	
18.	<i>Реостат ползунковый 5 Ом</i>	15	
19.	<i>Термометр лаб. 100 С</i>	15	
20.	<i>Цилиндр мерный с носиком 100 мл</i>	15	
21.	<i>Штатив лабораторный</i>	15	
22.	<i>Электромагнит (трансформатор) лаб.</i>	15	
2.	<b>Компьютер с установленным Microsoft Office</b>	1	
3.	<b>Ноутбук ученический с установленным Microsoft Office</b>	10	
4.	<b>Интерактивная доска SmartBoard</b>	1	
5.	<b>Ресурсы сети Internet</b>		
6.	<b>Интерактивные пособия «Физика: механика и термодинамика, 10 класс», «Физика: строение и эволюция Вселенной, 10-11 классы», «Физика: электродинамика, оптика и квантовая физика, 10–11 классы»</b>	3	
7.	<b>Статистическая информационная система Живая Статистика 1.05. (Среда для проведения статистических исследований).</b>	1	
8.	<b>Виртуальный конструктор АвтоГраф 3.3. (Виртуальный конструктор по основным разделам математики).</b>	15	

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература:

- 1) Денисова, Ольга Витальевна. Методологические основы научных исследований : учеб. пособие / О. В. Денисова ; Нац. минер.-сырьевой ун-т «Горный». — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой ун-т «Горный», 2012. — 91 с.
- 2) Долгов, Александр Иванович. Методология научных исследований : учеб. пособие / А. И. Долгов ; М-во образования и науки РФ, Дон. гос. техн. ун-т. — Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2013. — 160 с.
- 3) Основы научных исследований: информационное обеспечение научного исследования : методические указания / Минобрнауки России, Ухтин. гос. техн. ун-т, каф. экологии, землеустройства и природопользования ; [Дудников В. Ю.]. — Ухта : УГТУ, 2015. — 22 с.

### Дополнительная литература:

- 1) Лапина, Олимпиада Александровна. Методология и методы научного исследования : учеб. пособие для магистрантов / О. А. Лапина ; Вост.-Сиб. гос. акад. образования. — Иркутск : Изд-во Восточно-Сибирской гос. академии образования, 2014. — 101 с.
- 2) Андрианова С.А. Использование метода проектов в обучении школьников. /Технология (Основа). – 2015. - №1. – С.7.
- 3) Взятых В.Ф. Методология проектирования в инновационном образовании//Инновационное образование и инженерное творчество. - М., 1995.
- 4) Рябенко И.П. Из опыта организации научно-исследовательской работы со старшеклассниками в Псковской области// Труды Научно-методического семинара «Наука в школе» -М.: НТА «АПФН», 2003. т.1,С.144-151
- 5) Леонтович А.В. К проблеме исследований в науке и в образовании.// Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. М.: Народное образование, 2001. с.33-37