

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ДЛЯ КРУГЛОГОДИЧНЫХ ШКОЛ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РОСТА**

Авторы программы:

Лученков Андрей Владимирович – кандидат педагогических наук, заведующий научно-методической лабораторией ФМШ СФУ, руководитель департамента довузовской подготовки и нового набора СФУ;

Логинова Наталья Федоровна – кандидат педагогических наук, заместитель директора ФМШ СФУ, психолог, руководитель исследовательских работ школьников;

Чиганов Андрей Семенович – кандидат физико-математических наук, заместитель директора ФМШ СФУ, руководитель исследовательских работ школьников.

Направление программы школы: физико-математическое

Название программы школы: «Старт в науке»

Целевая группа: обучающиеся 8-11 классов

Количество дней/часов, необходимых для реализации программы: 1 модуль - 4 дня/32 часа, 2 модуль - 21 день/126 часов, 3 модуль - 4 дня/ 32 часа.

2022 год

## 1. КОЛИЧЕСТВО И СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

- 1) Рубанова Анна Михайловна – учитель английского языка ФМШ СФУ;
- 2) Баврова Ольга Сергеевна – учитель английского языка ФМШ СФУ, старший преподаватель научно-учебной лаборатории поведенческой экономики и развития коммуникаций СФУ;
- 3) Битнер Марина Александровна – кандидат филол.наук, учитель английского языка ФМШ СФУ, эксперт краевого молодежного форума «Научно-технический потенциал Сибири»;
- 4) Варфоломеева Юлия Сергеевна – педагог-психолог ФМШ СФУ;
- 5) Волошинская Елена Леонидовна – учитель информатики ФМШ СФУ (высшая категория);
- 6) Воробьева Алена Юрьевна – учитель физики ФМШ СФУ (высшая категория), руководитель исследовательских работ школьников;
- 7) Голубев Роман Андреевич – учитель информатики ФМШ СФУ;
- 8) Жданович Вера Владимировна – учитель английского языка ФМШ СФУ, старший преподаватель научно-учебной лаборатории поведенческой экономики и развития коммуникаций СФУ;
- 9) Кононова Валентина Анатольевна – кандидат пед.наук, учитель английского языка ФМШ СФУ, доцент научно-учебной лаборатории поведенческой экономики и развития коммуникаций СФУ;
- 10) Косинцева Арина Александровна – учитель информатики ФМШ СФУ;
- 11) Курагин Михаил Михайлович – учитель физики ФМШ СФУ, руководитель исследовательских работ школьников, проводит мастер-классы для учителей по работе с цифровой лабораторией по физике;
- 12) Логинова Наталья Федоровна – кандидат педагогических наук, заместитель директора ФМШ СФУ, психолог, руководитель исследовательских работ школьников;
- 13) Лученков Андрей Владимирович – кандидат педагогических наук, заведующий научно-методической лабораторией ФМШ СФУ, руководитель департамента довузовской подготовки и нового набора СФУ;
- 14) Подольский Николай Николаевич – учитель физики ФМШ СФУ (высшая категория), руководитель исследовательских работ школьников, подготовил победителей и призеров муниципального этапа ВСОШ по физике;
- 15) Слесарева Алина Сергеевна – студент 2 курса магистратуры Института педагогики, психологии и социологии СФУ, направление «Педагогическое образование»;

16) Сорокин Роман Викторович – кандидат физ.-мат. наук, заведующий кафедрой информатики ФМШ СФУ, заместитель директора Института математики и фундаментальной информатики по науке;

17) Чиганов Андрей Семенович – кандидат физико-математических наук, заместитель директора ФМШ СФУ, руководитель исследовательских работ школьников;

18) Шапошников Артем Анатольевич – учитель физики ФМШ СФУ (высшая категория), руководитель исследовательских работ школьников, проводит мастер-классы для учителей по работе с цифровой лабораторией по физике.

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа «Старт в науке» предназначена для дополнительного образования учащихся 8 – 11 классов, заинтересованных в получении дополнительного образования в области точных наук (физика).

Содержание курса выходит за рамки школьной программы и направлено на углубленное изучение предметов физико-математического профиля.

### **Цели программы:**

- привлечение обучающихся к занятиям точными науками, развитие интереса к физике, занятию учебно-исследовательской деятельностью;
- формирование у обучающихся умений учебно-исследовательской деятельности;
- повышение результативности участия школьников в конкурсах исследовательских работ;
- создание условий для реализации потенциала одарённых школьников, интересующихся точными науками, обеспечение их дополнительного образования.

### **Основные задачи программы:**

1. Формирование у школьников познавательной мотивации, определяющей установку на продолжение образования в области точных наук.
2. Формирование знаний, умений и навыков проведения учебного исследования физических явлений и закономерностей.
3. Демонстрация реальных примеров постановки и решения физико-математических теоретических и прикладных задач.

4. Организация получения учащимися опыта проектно-исследовательской деятельности в физико-математической сфере.
5. Создание условий для развития поисковой активности, исследовательского мышления обучающихся.
6. Развитие коммуникативной культуры, навыков самопрезентации, в том числе на иностранном языке.

### **Актуальность, педагогическая целесообразность**

В рамках реализации данной программы дополнительного образования создаются условия для выявления, сопровождения и поддержки одаренных детей. Реализация программы «Старт в науке» для круглогодичных школ интеллектуального роста является эффективным способом построения индивидуальной образовательной траектории одаренных детей в области физики, способствует приобретению ими навыков и умений самостоятельной работы, исследовательской, аналитической, экспериментальной деятельности.

Программа способствует формированию у участников школы метапредметных результатов образовательной деятельности, в том числе овладение умениями самостоятельного приобретения новых знаний, развитие различных форм коммуникации.

Реализация программы обеспечивает доступ старшеклассников различных школ Красноярского края к учебной и интеллектуальной деятельности, направленной на повышение интереса к точным наукам, вовлечение их в современные формы учебной деятельности.

Содержание программы включает материалы, не получившие свое отражение в общеобразовательной программе, и активные формы организации занятий: лекционные, семинарские и практические занятия, круглые столы, выступления, тренинги. Предусмотрены формы фиксации образовательного процесса: контрольные вопросы, позволяющие определить степень овладения знаниями, продвижения и сформировать рейтинг обучающихся и динамику образовательных результатов.

В образовательном процессе принимают участие опытные педагоги, имеющие большой опыт работы в профильных классах, в интеллектуальной творческой деятельности (собственные научные работы, сопровождение исследовательских работ обучающихся).

**Педагогические концепции, идеи, на основе которых разработана программа школы**

Курс спланирован как междисциплинарное описание физических явлений и закономерностей. Методологическая идея курса состоит, во-первых, в изложении актуальных проблем и направлений развития современной физики, во-вторых, в освоении школьниками научного метода познания на материале собственных исследований. Это позволяет авторам курса сохранить корректность в изложении сложных проблем современной науки и одновременно представить материал на научно-популярном уровне, базирующемся на знаниях, полученных учащимися по основным предметам школьной программы. Курс является платформой для лучшего понимания предмета «Физика» основной школьной программы.

При составлении курса были использованы следующие научно-методические подходы: соответствие современным деятельностным формам и методам организации процесса обучения, ориентация на компетентностный подход и современные цели обучения, соответствие современным научным представлениям в естественно-научном направлении, соответствие возрастным и психологическим особенностям учащихся, обеспечение преемственности содержания образования, обеспечение межпредметных связей, обеспечение оптимизации учебного процесса, обеспечение различных форм отчетности и рефлексии, обеспечение возможностей использования разных форм обучения, включая очные занятия разных форматов, проведение консультаций, телемостов, экспериментальной работы и т.п.

### **Планируемые результаты и образовательные эффекты**

В ходе освоения курса «Старт в науке» учащиеся приобретут знания об актуальных направлениях развития современной физики, основах научного метода познания и реализации исследовательской деятельности, грамотном и корректном представлении результатов своей деятельности во внешнем пространстве. Учащиеся приобретут опыт продуктивной творческой деятельности при проведении практических работ на базе современных цифровых лабораторий с использованием современных образовательных и информационных технологий.

По окончании курса учащиеся:

- приобретут способность к самостоятельному обучению, овладение опытом самоорганизации, самореализации, самоконтроля;
- овладеют коммуникативными навыками, навыками работы в команде;
- овладеют способами учебно-исследовательской деятельности, приобретут опыт продуктивной творческой деятельности;

– научатся объяснять результаты наблюдений и экспериментов, описывать фундаментальные опыты, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости, воспринимать и самостоятельно оценивать эмпирическую информацию;

– смогут использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сети Интернет.

Ожидаемым образовательным эффектом является развитие познавательного интереса одаренных детей в области физики, получение положительного опыта самостоятельной творческой деятельности в избранной области и профессиональная ориентация для дальнейшего развития в выбранном направлении.

### **Позиционный состав педагогической команды**

1. Баврова Ольга Сергеевна – учитель английского языка ФМШ СФУ, старший преподаватель научно-учебной лаборатории поведенческой экономики и развития коммуникаций СФУ, ведущий практических занятий;

2. Битнер Марина Александровна – кандидат филол. наук, учитель английского языка ФМШ СФУ, эксперт краевого молодежного форума «Научно-технический потенциал Сибири», лектор, ведущий практических занятий;

3. Варфоломеева Юлия Сергеевна – педагог-психолог ФМШ СФУ, ведущий практических, тренинговых занятий;

4. Волошинская Елена Леонидовна – учитель информатики ФМШ СФУ (высшая категория), ведущий практических занятий;

5. Воробьева Алена Юрьевна – учитель физики ФМШ СФУ (высшая категория), руководитель исследовательских работ школьников, ведущий практических занятий;

6. Голубев Роман Андреевич – учитель информатики ФМШ СФУ, ведущий практических занятий;

7. Жданович Вера Владимировна – учитель английского языка ФМШ СФУ, старший преподаватель научно-учебной лаборатории поведенческой экономики и развития коммуникаций СФУ, ведущий практических занятий;

8. Кононова Валентина Анатольевна – кандидат пед.наук, учитель английского языка ФМШ СФУ, доцент научно-учебной лаборатории

поведенческой экономики и развития коммуникаций СФУ, ведущий практических занятий;

9. Косинцева Арина Александровна – учитель информатики ФМШ СФУ, ведущий практических занятий;

10. Курагин Михаил Михайлович – учитель физики ФМШ СФУ, руководитель исследовательских работ школьников, проводит мастер-классы для учителей по работе с цифровой лабораторией по физике, ведущий практических занятий;

11. Логинова Наталья Федоровна – кандидат педагогических наук, заместитель директора ФМШ СФУ, психолог, руководитель исследовательских работ школьников, ведущий практических, тренинговых занятий;

12. Лученков Андрей Владимирович – кандидат педагогических наук, заведующий научно-методической лабораторией ФМШ СФУ, руководитель департамента довузовской подготовки и нового набора СФУ, руководитель программы, лектор;

13. Подольский Николай Николаевич – учитель физики ФМШ СФУ (высшая категория), руководитель исследовательских работ школьников, подготовил победителей и призеров муниципального этапа ВСОШ по физике, лектор, ведущий практических занятий;

14. Рубанова Анна Михайловна – учитель английского языка ФМШ СФУ, ведущий практических занятий;

15. Слесарева Алина Сергеевна – студент 2 курса магистратуры Института педагогики, психологии и социологии СФУ, направление «Педагогическое образование»;

16. Сорокин Роман Викторович – кандидат физ.-мат. наук, заведующий кафедрой информатики ФМШ СФУ, заместитель директора Института математики и фундаментальной информатики по науке, лектор, ведущий практических занятий;

17. Чиганов Андрей Семенович – кандидат физико-математических наук, заместитель директора ФМШ СФУ, руководитель исследовательских работ школьников, лектор, ведущий практических занятий;

18. Шапошников Артем Анатольевич – учитель физики ФМШ СФУ (высшая категория), руководитель исследовательских работ школьников, проводит мастер-классы для учителей по работе с цифровой лабораторией по физике, ведущий практических занятий.

### **Перечень основных содержательных блоков**

Программа «Старт в науке» состоит из 3 модулей:

1. «Современные средства изучения физики» (32 часа)
2. «От гипотезы до теории» (126 часов)
3. «Научная коммуникация» (32 часа)

### **Основные формы и методы, режим занятий**

Каждая тема состоит из

- теоретической части;
- материалов для практических занятий;
- лабораторного практикума для проведения лабораторных исследований и закрепления результатов теоретического обучения;
- контрольно–измерительных материалов: контрольных вопросов и заданий для проверки результатов обучающихся;
- материалов для проведения викторин, конкурсов, турниров и т.д.

Формы организации образовательного процесса носят интерактивный характер и сочетаются с самостоятельной внеаудиторной работой обучающихся:

- чередование кратковременных (20-30 минут) общих лекций-бесед, практических работ (25-30 минут на одну работу) в малых группах (до 10 человек) и общих семинаров, на которых школьники представляют основные результаты своей работы;
- практические занятия по решению задач;
- игровые формы работы (конкурсы, викторины и т.д.);
- индивидуальные консультации;
- самостоятельная работа обучающихся;
- тренинги.

Примерный режим занятий:

<b>Время</b>	<b>Мероприятие</b>
8:00	Подъем
8:15-8:30	Зарядка
9:00	Завтрак
9:30-11:00	Образовательная программа
11:10 – 13:00	Образовательная программа
13.00 –13.30	Обед
13:50 – 16:00	Образовательная программа
16:00	Полдник
16:30 – 18:00	Образовательная программа (игровые формы)
18:00 – 19:00	Самостоятельная работа учащихся, индивидуальные



	консультации
19:00	Ужин
20:00 – 22:00	Развлекательная программа
22:30	Отбой

Пример практической работы представлен в Приложении 1.

### **Перечень требований к условиям осуществления программы школы по аудиторному фонду и учебному оборудованию**

Аудиторный фонд:

- зал, оснащённый презентационным оборудованием (с возможностью выхода в интернет), микрофонами, и способный вместить всех учащихся школы (50 чел.);
- аудитории для практических занятий (на 10-15 чел.) с проектором, интерактивной доской, с возможностью выхода в интернет - 4 шт;
- компьютерный класс с 10 компьютерами или ноутбуками – 2 шт;
- аудитория для работы преподавателей школы с подключенной сетью Интернет.

Перечень необходимого оборудования:

- канцелярские принадлежности (ватманы, маркеры, маркеры для доски, ручки, бумага для принтера, фотобумага, пр.);
- расходные материалы (батарейки, флэш-карты, и т.д.)

### **Формы и критерии оценки учащихся**

Предполагается входная, выходная и ежедневная рейтинговая оценка деятельности учащихся школы.

1. Решение учебных задач на практических занятиях.
2. Активное слушание (задавание вопросов на лекции).
3. Активное участие в играх, викторинах, конкурсах и турнирах.
4. Выполнение учебно-исследовательской работы, ее презентация на конференции.
5. Подготовка заявки для участия в конкурсе исследовательских работ обучающихся.
6. Подготовка статьи по материалам исследовательской работы.
7. Участие в презентации своей работы в рамках телемоста.

### **Смета расходов**

Пример сметы на канцелярскую, сувенирную и печатную продукцию из расчёта на 50 школьников

Призы и подарки победителям турниров		Сумма
Победители в индивидуальном турнире – 3 турнира	1 чел * 2 т.р.	5,5*3
	1 чел * 1,5 т.р.	
	2 чел * 1 т.р. (+ лауреат)	
Победители в командном турнире – 2 турнира	1 команда * 2 т.р.	4,5*2
	1 команда * 1,5 т.р.	
	1 команда * 1 т.р.	
Победители в научно-практической конференции	1 чел * 2 т.р.	5,5
	1 чел * 1,5 т.р.	
	2 чел * 1 т.р. (+ лауреат)	
Дипломы и сувенирная продукция всем участникам интенсивной школы	50 чел * 500 р.	25
Научно-популярные книги наиболее активным и успешным участникам интенсивной школы	16 чел * 750 р.	12
Канцелярия и расходные материалы		10
	<b>Итого</b>	<b>78 тыс.</b>

Оплата труда преподавателей:		
	1 модуль	Всего, тыс.руб
Кандидат наук	1 человек * 4 дня * 8 часов * 450 + 27,1%	18,5
Кандидат наук	2 человека * 1 день * 8 часов * 450 + 27,1%	9
Без у/с	3 человека * 4 дня * 8 часов * 350 + 27,1%	43
Без у/с	2 человека * 1 день * 8 часов * 350 + 27,1%	7,5
	<b>Итого</b>	<b>78 тыс.</b>
2 модуль		
Кандидат наук	1 человек * 21 день * 6 часов * 450 + 27,1%	72
Кандидат наук	2 человека * 7 дней * 6 часов * 450 + 27,1%	48
Кандидат наук	1 человек * 5 дней * 6 часов * 450 + 27,1%	17
Без у/с	2 человека * 21 день * 6 часов * 350 + 27,1%	112
Без у/с	2 человека * 14 дней * 6 часов * 350 + 27,1%	75
Без у/с	2 человека * 5 дней * 6 часов * 350 + 27,1%	27
	<b>Итого</b>	<b>351 тыс.</b>
3 модуль		
Кандидат наук	1 человек * 4 дня * 8 часов * 450 + 27,1%	18,5
Кандидат наук	1 человек * 3 дня * 8 часов * 450 + 27,1%	14
Кандидат наук	1 человек * 2 дня * 8 часов * 450 + 27,1%	9
Без у/с	4 человека * 4 дня * 8 часов * 350 + 27,1%	57
Без у/с	3 человека * 2 дня * 8 часов * 350 + 27,1%	21,5
Без у/с	2 человека * 1 день * 8 часов * 350 + 27,1%	7,5
	<b>Итого</b>	<b>135 тыс.</b>

Всего по смете – 291 тыс. рублей (2 модуля).

Всего по смете - 642 тыс. рублей (3 модуля).

Смета на транспортные расходы, расходы на питание и проживание зависит от условий принимающей территории.

### Список литературы

1. Александрова Т.К. Основы исследовательской деятельности учащихся: спецкурс для профильного обучения: учеб. - метод. пособие / Т.К. Александрова. – СПб.: ТИД Амфора, 2005. – 261 с.
2. Алексеев Н.Г. Проектирование и рефлексивное мышление // Развитие личности. - 2002. № 2. - С. 85-103.
3. Алексеев Н.Г., Леонтович А.В. Критерии эффективности обучения учащихся исследовательской деятельности // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. - М.: Народное образование, 2001. - С. 64-68.
4. Алексеев Н.Г., Леонтович А.В., Обухов А.С., Фомина Л.Ф. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников. - 2002. – № 1. - С. 24-33.
5. Борзенко В.И., Обухов А.С. Насильно мил не будешь. Подходы к проблеме мотивации в школе и учебно-исследовательской деятельности//Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. - М.: Народное образование, 2001, С. 80-88.
6. Васильев Б.В., Живаев В.П., Прокопенко В.С., Руденко Р.Ю., Чиганов А.С. Специальные физические лабораторные практикумы в педагогическом вузе // Физика в системе современного образования (ФССО-11): материалы XI Международной конференции. Волгоград, 19–23 сентября 2011 г.
7. Дик Ю.И., Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Кабардина С.И., Никифоров Г.Г., Шефер Н. И. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики: 10–11кл./под ред. Ю.И. Дика, О.Ф. Кабардина. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Просвещение, 2002. 157 с.: ил.
8. Загидуллин Р. Ш. LabView в исследованиях и разработках. М.: Горячая линия-Телеком, 2005. 352 с.: ил.
9. Иванов Г.И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать. Книга для учащихся старших классов. – М.: Просвещение, 1994. – 208 с.
10. Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве / под общ. ред. А.С. Обухова. – М.: НИИ школьных технологий, 2006. – 612 с.
11. Назарова, Н. А. Профессиональный английский: математика и физика. Professional English in Use: Mathematics and Physics: учебное пособие / Н. А. Назарова, Е. В. Панасенко, О. М. Толстых. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2018. – 124 с.
12. Основы научно- исследовательской деятельности: методические указания для преподавателей / Римацкая Н.В. – Красноярск, 2021 – 77 с.

13. Под редакцией Ивероновой В.И. Физический практикум. Механика и молекулярная физика // Издательство «Наука». М., 1997.
14. Поддьяков А. Н. Исследовательское поведение. Стратегии познания, помощь, противодействие, конфликт. М., 2000.
15. Поддьяков А.Н. Методологические основы изучения и развития исследовательской деятельности // Школьные технологии. - 2006.- № 3. - С. 85-91.
16. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 30 августа 2022 г № 828 «Об утверждении перечня олимпиад школьников и их уровней на 2022/23 учебный год»
17. Приказ Минпросвещения России от 30 августа 2022 года № 788 «Об утверждении перечня олимпиад и иных интеллектуальных и (или) творческих конкурсов, мероприятий, направленных на развитие интеллектуальных и творческих способностей, способностей к занятиям физической культурой и спортом, интереса к научной (научно-исследовательской), инженерно-технической, изобретательской, творческой, физкультурно-спортивной деятельности, а также на пропаганду научных знаний, творческих и спортивных достижений, на 2022/23 учебный год»
18. Путеводитель по ФГОС СОО: методическое пособие / Логинова Н.Ф., Лученков А.В., Марьясова М.Е. – Красноярск, 2020. – 116 с. ББК 74.04(2)
19. Савенков А. Как вывести школьника на позицию исследователя // Директор школы. – 2007. - № 7.
20. Чиганов А.С., Ходос Е.А. Общий способ решения учебной задачи в физике как проектирование измерительного прибора // Съезд российских физиков-преподавателей «Физическое образование в XXI веке». Москва, 28–30 июня 2000 г. М.: МГУ, 2000.
21. Шаповалов А.А., Суранов А.Я. Демонстрационный эксперимент с AFS™// Физика: методическое пособие для учителя. М., 2011.

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тематика лекций и практических работ подбирается в соответствии с возрастом обучающихся-участников школы.

Модуль 1 – 32 часа.

№	Наименование темы, раздела	Формы организации занятий	Количество часов		Преподаватель
			теория	практика	
<b>1 день</b>					
1	Открытие школы. Установка на работу. Определение целей и задач школы в контексте будущего	Лекция	2		Лученков А.В.
2	Кому сегодня не прожить без физики	Интерактивное занятие	1	1	Чиганов А.С.
3	Стартовая диагностика	Практика		1	Чиганов А.С.
4	Анализ и получение графиков на устройстве измерения и оценки данных Vernier	Практика		1	Курагин М.М. Шапошников А.А. Чиганов А.С. Подольский Н.Н.
5	Расчет ускорения тела по графику скорости и координаты от времени	Практика, работа в группах		2	Шапошников А.А. Курагин М.М. Чиганов А.С. Подольский Н.Н.
<b>2 день</b>					
1	Нанотехнологии и наноматериалы	Лекция	2		Чиганов А.С.
2	Исследование зависимости ускорения тела на наклонной от различных физических величин	Практика, работа в группах		2	Шапошников А.А. Курагин М.М. Чиганов А.С. Подольский Н.Н.

№	Наименование темы, раздела	Формы организации занятий	Количество часов		Преподаватель
			теория	практика	
3	Решение расчетно-графических задач	Практика		2	Шапошников А.А. Курагин М.М. Чиганов А.С. Подольский Н.Н
4	Физико-математический Quiz	Турнир		2	Шапошников А.А. Курагин М.М. Чиганов А.С. Подольский Н.Н
<b>3 день</b>					
1	Компьютерное моделирование физических процессов	Лекция		2	Чиганов А.С.
2	Второй закон Ньютона	Практика, работа в группах		2	Шапошников А.А. Курагин М.М. Чиганов А.С. Подольский Н.Н
3	Решение расчетно-графических задач	Практика		2	Шапошников А.А. Курагин М.М. Чиганов А.С. Подольский Н.Н
4	Турнир знатоков физики	Турнир		2	Шапошников А.А. Курагин М.М. Чиганов А.С. Подольский Н.Н
<b>4 день</b>					
1	Фотоника в Красноярске	Лекция		2	Чиганов А.С.
2	Научный турнир (по материалам изученного)	Конкурс		2	Шапошников А.А. Курагин М.М. Чиганов А.С. Подольский Н.Н

№	Наименование темы, раздела	Формы организации занятий	Количество часов		Преподаватель
			теория	практика	
3	Мое будущее в контексте будущего страны	Тренинг		3	Лученков А.В. Логинова Н.Ф. Слесарева А.С. Варфоломеева Ю.С.
4	Подведение итогов школы (награждение)		1		Лученков А.В. Чиганов А.С.
<b>Итого</b>			<b>10</b>	<b>22</b>	

Модуль 2 - 21 день / 126 часов.

№	Наименование темы, раздела	Формы организации занятий	Количество часов		Преподаватель
			теория	практика	
<b>1 день</b>					
1	Установка на работу в программе. Стартовая диагностика	Лекция	1		Логинова .Ф.
2	Современная физика	Лекция	2		Чиганов А.С.
3	Научный метод познания физических явлений	Лекция, работа в группах	1	2	Подольский Н.Н. Чиганов А.С. Воробьева А.Ю.
<b>2 день</b>					
1	Открытия, изменившие мир	Лекция	2		Подольский Н.Н.
2	Понятие модели в физических исследованиях. Методы изучения физических явлений	Лекция, практика, работа в группах	2	2	Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю.
<b>3 день</b>					
1	Исследование идеальности окружающего газа: параметры реального	Лекция	2		Чиганов А.С.

№	Наименование темы, раздела	Формы организации занятий	Количество часов		Преподаватель
			теория	практика	
	газа, основные изопроцессы				
	Наблюдение колебаний, выдвижение гипотез	Лекция, практика	1	1	Подольский Н.Н.
2	Исследование идеальности окружающего газа: возможность проведения эксперимента	Практика		4	Чиганов А.С. Воробьева А.Ю.
	Наблюдение колебаний: обсуждение физической модели мат. маятника и проблемы повышения точности измерений	Практика		4	Подольский Н.Н.
<b>4 день</b>					
1	Исследование идеальности окружающего газа: сборка и проверка модели	Практика		2	Чиганов А.С. Воробьева А.Ю.
	Наблюдение колебаний: проверка гипотез с помощью физического эксперимента	Практика		2	Подольский Н.Н.
2	Исследование идеальности окружающего газа: проведение эксперимента с моделями постоянной температуры и объема	Практика		4	Чиганов А.С. Воробьева А.Ю.
	Наблюдение	Практика		4	Подольский Н.Н.



№	Наименование темы, раздела	Формы организации занятий	Количество часов		Преподаватель
			теория	практика	
	колебаний: проверка гипотез с помощью физического эксперимента				
<b>5 день</b>					
1	Исследование идеальности окружающего газа: сборка данных	Практика		3	Чиганов А.С. Воробьева А.Ю.
	Наблюдение колебаний: анализ данных	Практика		3	Подольский Н.Н.
2	Знакомство с методом размерностей	Практика	2	1	Подольский Н.Н. Чиганов А.С. Воробьева А.Ю.
<b>6 день</b>					
1	Возможное профессиональное будущее - Современная физика: где я буду востребован? Встречи с институтами СФУ и предприятиями-партнерами СФУ	Интерактивные лекции, круглые столы, мастер-классы		4	Лученков А.В. Слесарева А.С. Логинова Н.Ф.
2	Как стать успешным в профессиональном будущем?	Тренинг		2	Варфоломеева Ю.С. Слесарева А.С. Логинова Н.Ф.
<b>7 день</b>					
1	Информатика для физики: способы обработки и визуализации экспериментальных данных	Практика	1	5	Волошинская Е.Л. Голубев Р.А. Косинцева А.А. Сорокин Р.В.
<b>8 день</b>					
1	Определение	Игровая процедура,		4	Логинова Н.Ф. Чиганов А.С.

№	Наименование темы, раздела	Формы организации занятий	Количество часов		Преподаватель
			теория	практика	
	направления для собственного исследования	демонстрация оборудования			Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
2	Планирование исследования	Лекция, практикум	1	1	Логинова Н.Ф. Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
<b>9 день</b>					
1	Теоретический обзор по проблеме	Лекция, практикум, игра, консультация	1	5	Битнер М.А. Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
<b>10 день</b>					
1	Теоретический обзор по проблеме	Практикум, консультация, самостоятельная работа		6	Битнер М.А. Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
<b>11 день</b>					
1	Модель физического явления в исследовательской работе школьников	Практикум		2	Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
2	Возможности для проведения исследования	Практикум		2	Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
3	Планирование	Практикум		2	Чиганов А.С. Подольский Н.Н.

№	Наименование темы, раздела	Формы организации занятий	Количество часов		Преподаватель
			теория	практика	
	исследования				Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
<b>12 день</b>					
1	Проведение исследования	Практикум, консультация		5	Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
2	Оценка правильности проведения исследования	Взаимооценка		1	Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
<b>13 день</b>					
1	Проведение исследования	Практикум, консультация		5	Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
2	Физический эксперимент	Викторина		1	Курагин М.М. Шапошников А.А.
<b>14 день</b>					
1	Подготовка к экспериментальному турниру	Лекция, практика		6	Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
<b>15 день</b>					
1	Экспериментальный турнир	Турнир		6	Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
<b>16 день</b>					

№	Наименование темы, раздела	Формы организации занятий	Количество часов		Преподаватель
			теория	практика	
1	Обработка результатов	Практикум, консультация		4	Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
2	Как самоопределиться относительно будущего? Или что может выступить ресурсами самоопределения	Интерактивная лекция	2		Логинова Н.Ф. Варфоломеева Ю.С.
<b>17 день</b>					
1	Техника публичного выступления	Лекция, тренинг	1	2	Битнер М.А.
2	ТЕД-конференция	Тренинг		3	Битнер М.А. Слесарева А.С. Логинова Н.Ф.
<b>18 день</b>					
1	Возможное профессиональное будущее - Современная физика: где я буду востребован? Встречи с институтами СФУ и предприятиями-партнерами СФУ	Интерактивные лекции, круглые столы, мастер-классы		4	Лученков А.В. Слесарева А.С. Логинова Н.Ф.
2	Как стать успешным в профессиональном будущем?	Тренинг		2	Варфоломеева Ю.С. Слесарева А.С. Логинова Н.Ф.
<b>19 день</b>					
1	Правила и способы визуализации информации	Интерактивная лекция, практика	1	2	Битнер М.А.
2	Подготовка к конференции	Консультации		3	Чиганов А.С. Подольский Н.Н.

№	Наименование темы, раздела	Формы организации занятий	Количество часов		Преподаватель
			теория	практика	
					Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
<b>20 день</b>					
1	Форсайт профессий в области физики	Игра -практика		2	Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А. Слесарева А.С.
2	Решение задач как способ понимания физических явлений (задачи по темам исследовательских работ)	Практикум		4	Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
<b>21 день</b>					
1	Представление результатов исследовательских работ	Конференция		3	Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
2	Рефлексия школы			2	Логинова Н.Ф. Слесарева А.С. Варфоломеева Ю.С.
3	Подведение итогов образовательной программы		1		Лученков А.В. Логинова Н.Ф. Чиганов А.С.
<b>Итого</b>			<b>20</b>	<b>106</b>	

Модуль 3 - 32 часа

№	Наименование темы, раздела	Формы организации занятий	Количество часов		Преподаватель
			теория	практика	
<b>1 день</b>					
1	Открытие школы. Установка на работу. Определение целей и задач школы в контексте будущего	Интерактивная лекция	1		Лученков А.В.
2	Обсуждение работ/заделов работ, с которыми приехали школьники			2	Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
3	Презентация возможных для участия конкурсов исследовательских работ и грантовых программ, требования	Презентация	2		Логинова Н.Ф.
4	Культура письменного текста. Антиплагиат	Лекция, практика	1	2	Битнер М.А. Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
<b>2 день</b>					
1	Статья, подготовка публикации	Практика, консультации	1	3	Битнер М.А. Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
2	Иностранный язык – средство международной научной	Практика		2	Битнер М.А. Кононова В.А. Рубанова А.М. Баврова О.С.

№	Наименование темы, раздела	Формы организации занятий	Количество часов		Преподаватель
			теория	практика	
	коммуникации: необходимая лексика				Жданович В.В.
3	Иностранный язык – средство международной научной коммуникации: подготовка резюме по работе	Игровая процедура		2	Битнер М.А. Кононова В.А. Рубанова А.М. Баврова О.С. Жданович В.В.
<b>3 день</b>					
1	Понимание языка: научно-популярная лекция на англ. языке	Лекция, практика	1	1	Битнер М.А. Кононова В.А. Рубанова А.М. Баврова О.С. Жданович В.В. Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
2	Подготовка к теле-мосту	Консультация		2	Битнер М.А. Кононова В.А. Рубанова А.М. Баврова О.С. Жданович В.В.
3	Иностранный язык - средство международной научной коммуникации: пробуем общаться	Теле-мост		2	Битнер М.А. Кононова В.А. Рубанова А.М. Баврова О.С. Жданович В.В.
4	Комплексный научный турнир	Турнир		2	Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А. Битнер М.А. Кононова В.А.

№	Наименование темы, раздела	Формы организации занятий	Количество часов		Преподаватель
			теория	практика	
					Рубанова А.М. Баврова О.С. Жданович В.В.
<b>4 день</b>					
1	Подготовка исследовательских работ к участию в конкурсах	Индивидуальная работа, консультация		4	Чиганов А.С. Подольский Н.Н. Воробьева А.Ю. Курагин М.М. Шапошников А.А.
2	Рефлексия	Групповая работа, самоанализ		2	Логинова Н.Ф. Слесарева А.С. Варфоломеева Ю.С.
3	Подведение итогов работы школы, награждение	Конференция	2		Лученков А.В. Чиганов А.С.
<b>Итого</b>			<b>8</b>	<b>24</b>	



## Пример практической работы по изучение равноускоренного/равнозамедленного прямолинейного движения

### Теоретическое обоснование

Данная работа проводится с целью экспериментальной проверки утверждения о том, что при равноускоренном прямолинейном движении тела из состояния покоя его перемещение изменяется со временем по закону:

$$s = \frac{a}{2} t^2, \quad (2.1)$$

что соответствует квадратному уравнению

$$y(x) = \delta x^2 + \beta x + \gamma. \quad (2.2)$$

Зависимость (2.2) может быть представлена как функция вида

$$y(t) = \frac{a}{2} t^2 + v_0 t + y_0. \quad (2.3)$$

Согласно уравнению (2.3), тело начинает двигаться с некоторого положения  $y_0$  с начальной скоростью  $v_0$  с некоторым ускорением  $a$ . Его график в координатных осях  $y_0, t$  имеет *параболическую* форму, выходящую из некоторой координаты, которую можно принять за 0, произведя смещение. Построив график в координатных осях  $y, t^2$ , можно наблюдать вид прямой, угол наклона которой равен  $k = \frac{a}{2}$ .

### Задачи:

В рамках данной работы вам предстоит:

- анализировать графики зависимости координаты и скорости от времени;
- регистрировать данные координаты, скорости и времени при движении тележки вверх и вниз по наклонному треку;
- определять начальную скорость;
- вычислять ускорение тела;
- строить графики зависимости  $y(t), v(t)$ .

### Материалы и оборудование:

- компьютерный интерфейс УИОД,
- датчик расстояния и планка,
- скамья металлическая,
- тележка,
- мишень для захвата сигнала,
- концевой стопор.

**Таблица данных**

№	y	t	$y_0$	$v_0$	a
1					
2					
3					

**Подготовка оборудования**

1. Подключите блок питания к планшету и включите его.
2. Прикрепите датчик расстояния к планке (кронштейну), которая позволит вам устанавливать его возле одного из концов металлической скамьи, на расстоянии от нее ~15 см.
3. Подключите датчик расстояния к планшету.
4. Установите концевой стопор в конце скамьи.
5. Вы должны (!) сделать наклон рельсы с помощью регулирования ножек так, чтобы сила тяжести тележки задавала ей ускорение; и тогда движение будет считаться *равноускоренным/равнозамедленным*.
6. Установите тележку на рельсе, а к ней прикрепите на магнитах «Мишень» для захвата сигнала.
7. Установите тележку на расстоянии приблизительно 20 см перед датчиком расстояния. Реальные показания на дисплее в LabQuest App будут сообщать вам информацию о координате тележки. Отметьте положение задней части тележки на шкале металлической скамьи.

**Примечание перед началом работы**

*Потренируйтесь.* Установите тележку на нижнем конце скамьи и толкните ее таким образом, чтобы она двигалась вверх без выпадения с рельсы или без удара об концевой стопор и возвращалась в исходное положение. Тележку следует *ловить* во избежание удара с датчиком расстояния.

**Ход работы**

1. Установите тележку в ее первоначальное положение возле датчика расстояния. В планшете войдите в первую вкладку с датчиками, Щелкните на красное поле или на субвкладку «Датчики» далее «обнулить». Это позволит принять начальную координату  $y_0$  за нуль.
2. Запустите сбор данных и, после того как услышите щелчки датчика расстояния, дайте тележке плавный толчок. Сбор данных прекратится автоматически через 5 секунд.
3. Если график сильно колеблется, то повторите шаг 2, но обеспечьте, чтобы ваши руки или другие случайные предметы не накладывались на сигнал, возвращаемый тележкой, и увеличьте скорость. Если вы получили плавный график, сохраните результаты этого запуска. («График» далее «Сохранить результаты»). После этого внизу справа ваш «Запуск 1» сменится на «Запуск 2» и он будет готов к новому пуску. Нажмите снова «Запуск 1».

4. Убедитесь, что тележка движется *равноускоренно* и *равнозамедленно*, а график функции движения является *параболой*. Также щелкните на ось «у» и выберите «скорость». На рабочем участке функция должна быть *прямо*

### Анализ графиков

1. Откройте график *положение-время*, щелкните пальцем по начальному участку рабочего участка. Справа отобразится значение времени и координаты. Зафиксируйте числа в таблице для первой точки. (!) **Один ученик из пары берет точки на подъеме, второй на спуске.**
2. Прделайте тоже самое со второй и третьей точками на участке.
3. Пользуясь уравнением (2.3), составьте систему из двух-трех уравнений. Найдите оттуда значения  $y_0$  (если оно не нулевое),  $v_0$  и ускорение  $a$ . Запишите в таблицу.

### Результаты

Зная коэффициенты, выпишите уравнение движения

Например, 
$$y(t) = -0.15t^2 + 0.5t + 0.2.$$

С помощью производной найдем уравнение скорости

Например, 
$$v(t) = -0.3t + 0.5.$$

**Обратите внимание** что в этом примере  $y_0=0.2$  обращается в нуль, степень  $t$  понижена на одну единицу  $t^2 \gg t$ ,  $t^1 \gg t^0=1$ , а коэффициент в первом слагаемом удвоен.

По уравнениям (по точкам) составьте графики зависимости  $y(t)$  и  $v(t)$ .

### Вопросы к обсуждению результатов работы:

- Как будет меняться ускорение тела при изменении угла наклона скамьи?
- Какой геометрический смысл несет площадь под функцией скорости?
- Почему на графике движения функция криволинейна?
- Как будет выглядеть график зависимости  $x(t^2)$ ?
- Почему при реверсивном движении значение ускорения изменилось?

### Вывод:

## **РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «СТАРТ В НАУКЕ»**

Программа «Старт в науке» предназначена для дополнительного образования учащихся 8 – 11 классов, заинтересованных в получении дополнительного образования в области точных наук.

Содержание курса выходит за рамки школьной программы и направлено на углубленное изучение предметов физико-математического профиля.

В рамках реализации данной программы создаются условия для выявления, сопровождения и поддержки одаренных детей. В образовательном процессе принимают участие опытные педагоги, имеющие большой опыт работы в профильных классах, в интеллектуальной творческой деятельности (собственные научные работы, сопровождение исследовательских работ обучающихся).

Основная цель программы - привлечение обучающихся к занятиям точными науками, развитие интереса к физике, занятию учебно-исследовательской деятельностью и создание условий для реализации потенциала одарённых школьников, интересующихся точными науками, обеспечение их дополнительного образования.

Авторы курса в доступной форме расскажут о сложных проблемах современной науки и предоставят материал на научно-популярном уровне, базирующемся на знаниях, полученных учащимися по основным предметам школьной программы.

В рамках курса школьники познакомятся с актуальными проблемами и направлениями развития современной физики, освоят научный метод познания на материале собственных исследований.

Курс является платформой для лучшего понимания предмета «Физика» основной школьной программы.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ-ЗАЯВИТЕЛЕ

1.	Полное наименование	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет»
2.	Организационно-правовая форма:	Некоммерческая организация
3.	Адрес местонахождения юридического лица (юридический адрес):	660041, Российская Федерация, г. Красноярск, проспект Свободный, д. 79
4.	Адрес для почтовых отправлений (фактический адрес):	660041, Россия, г. Красноярск, проспект Свободный, д. 79.
5.	Банковские реквизиты:	ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» либо СФУ Расчётный счёт 40503810400000000046 Банк ГПБ (АО), г. Москва БИК 044525823 Кор. счёт 30101810200000000823
6.	Контактная информация:	Ректор СФУ Румянцев Максим Валерьевич тел. +7 (391) 244-86-25 office@sfu-kras.ru  Руководитель департамента довузовской подготовки и нового набора СФУ Лученков Андрей Владимирович тел. +7 (391) 249-77-95 aluchenkov@sfu-kras.ru  Куратор программы: Начальник отдела профориентационной работы департамента довузовской подготовки и нового набора Слесарева Алина Сергеевна тел. +7 (391) 206-22-06 aslesareva@sfu-kras.ru