

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ  
«ПЕРСЕЙ»  
(ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ПЕРСЕЙ»)



А.А Шестаков

приказ № ДО-у/198/2023 от «11» сентября 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
**«ОПЫТЫ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ»**

**Направленность:** техническая

**Категория обучающихся:** 10-17 лет

**Объем:** 32 часа

**Форма обучения:** очно - заочная, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий

г. Иркутск, 2023

Разработчики программы:

Соболева Елена Владимировна, заведующий учебно — методическим отделом Образовательного центра «Персей»

Мартыненко Наталья Петровна, преподаватель дисциплин профессионального цикла ГБПОУ «Иркутский аграрный техникум»

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют

-Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации»;  
-Приказ Минпросвещения России № 196 от 09.11.2018 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

-Приказ Минпросвещения России от 30.09.2020 N 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.10.2020 N 60590);

-Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы) / Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18 ноября 2015 г.;

-Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N413). (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.);

-Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897) (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.);

-Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

-Устав Образовательного центра «Персей»;;

-Положение о разработке и реализации дополнительных общеобразовательных программ.

1.2. Актуальность программы:

Современный образовательный процесс немыслим без поиска новых, более эффективных технологий, призванных содействовать развитию творческих способностей детей, формированию навыков саморазвития и самообразования. Этим требованиям в полной мере отвечает экспериментальная деятельность, основанная на возросших требованиях к универсальности знаний. Ребенок сам по себе уже является исследователем, проявляя живой интерес к различного рода исследовательской деятельности, в частности - к экспериментированию. Программа помогает ребенку освоить азы экспериментальной работы, развивает мыслительные операции, стимулирует познавательную активность и любознательность, формирует интерес к природе, к исследованиям. Экспериментальная деятельность школьников является одним из методов развивающего (лично ориентированного) обучения, направленного на формирование самостоятельных исследовательских умений (постановка проблемы, сбор и обработка информации, проведение экспериментов, анализ полученных результатов). Представленная в программе система разнообразных опытов и экспериментов способствует формированию целеустремленности, развитию творческих способностей и предпосылок логического мышления, объединяет знания, полученные в ходе экспериментирования, помогает сформировать навыки безопасного поведения в быту. Использование экспериментальных лабораторий - технологий в процессе освоения программы способствует формированию особого типа мышления, характеризующегося открытостью и гибкостью по отношению ко всему новому, умением



видеть объекты и явления всесторонне в их взаимосвязи, способностью находить эффективные варианты решения различных проблем.

1.3. Направленность программы - естественнонаучная.

1.4. Адресат программы:

К освоению программы допускаются обучающиеся по общеобразовательным программам и программам среднего профессионального образования 5-7 классов.

1.5. Цель, задачи и планируемые результаты освоения программы:

Цель: создание условий для формирования у обучающихся поисково - познавательной деятельности, которая бы позволила не только систематизировать и расширить имеющиеся у детей представления об окружающей действительности, но и дать возможность им через эксперимент взять на себя новые социальные роли: лаборанта, исследователя - «ученого» по химии, физике, робототехнике, экологии.

В программе «Мир экспериментов» состоит из четырех модулей:

- первый модуль - «Экспериментальная химия»;
- второй модуль - «Экспериментальная физика»;
- третий модуль - «Экспериментальная робототехника»;
- четвертый модуль - «Экспериментальная экология»;
- пятый модуль - «Эксперимент в ИКТ»

Ребята узнают, что изучает каждая из наук, а также изучат свойства различных веществ, поработают с лабораторным оборудованием и химическими реактивами, совершат открытия, как настоящие учёные с помощью мобильной лаборатории Образовательного центра «Персей». Многие природные явления благодаря простейшим и в то же время забавным опытам станут для юных «учёных» более понятными и привлекательными. Исследование природы научит детей наблюдать, предполагать, работать в команде, формировать собственное мнение.

Планируемые результаты освоения:

Обучающиеся будут знать:

- правила техники безопасности при проведении опытов и экспериментов;
- названия и правила пользования приборов - помощников при проведении опытов;
- способы познания окружающего мира (наблюдения, эксперименты);
- основные физические, химические, технические, экологические понятия;
- свойства и явления природы.

Обучающиеся будут уметь:

- применять на практике изученный теоретический материал и применять его при проведении опытов и экспериментов с объектами живой и неживой природы;
- пользоваться оборудованием для проведения опытов и экспериментов;
- вести наблюдения за окружающей природой;
- планировать и организовывать исследовательскую деятельность;
- выделять объект исследования, разделять учебно-исследовательскую деятельность на этапы;
- работать в группе.

Личностные результаты:

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений; готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей

деятельности;

- мотивация образовательной деятельности обучающихся на основе личностно ориентированного подхода;

- формирование ценностных отношений друг к другу, преподавателю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения; формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

*Метапредметные результаты:*

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности (умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи; умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач; развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

-Предметные результаты обучения:

- умение использовать термины области «Робототехника»;

- умение конструировать механизмы для преобразования движения;

- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними;

- умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;

- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;

- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических сформированность понимания общих экологических законов, особенностей влияния человеческой деятельности на состояние природной и социальной среды;

- приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

- сформированность экологического мышления и способности учитывать и оценивать экологические последствия в разных сферах деятельности;

- владение базовыми экологическими понятиями, владение способностями применять экологические знания в жизненных ситуациях, связанных с выполнением типичных социальных ролей;

- сформированность личностного отношения к экологическим ценностям, моральной ответственности за экологические последствия своих действий в окружающей среде;

- формирование у обучающихся общего представления о феноменологических знаниях о природе важнейших физических явлений окружающего мира и качественное объяснение причины их возникновения;

- развитие элементов теоретического мышления на основе формирования умений



устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;

- умение определять соединения неизвестного состава на основании их свойств и условий протекания реакций;

- умение использовать физические свойства систем для решения химических задач.

1.6. Объем и срок освоения программы: 32 часа, программа реализуется в течение 6 дней.

1.7. Форма обучения: очно-заочная с применением ДОТ.

1.8. Формы аттестации. Для отслеживания результативности образовательной деятельности обучающихся используются следующие виды контроля:

- итоговая аттестация.

1.9. Режим занятий – один день в очном формате, другие – с применением с использованием дистанционных образовательных технологий, не более 6 часов в день

1.10. Особенности организации образовательной деятельности образовательная деятельность организована в традиционной форме на специализированном оборудовании предметных лабораторий ОЦ «Персей».

1.11. Форма итоговой аттестации - устный опрос по результатам проведения модульных исследований.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2.1. Учебный план по очно- заочной форме обучения, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин (модулей)	Всего часов	Аудиторная нагрузка		СР	Аттестация
			Теоретические занятия	Практические занятия		
<b>I</b>	<b>Модуль 1. «Экспериментальная математика»</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	
1.1.	Эксперимент как предмет исследования	2	1	1		
1.2.	Математика без формул	4		2	2	
<b>II</b>	<b>Модуль 2. «Экспериментальная физика»</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	
2.1.	Эксперимент как предмет исследования	2	1	1		
2.2.	Воздухоплавание и полёт	4		2	2	
<b>III</b>	<b>Модуль 3. «Экспериментальная робототехника»</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	
3.1.	Эксперимент как предмет исследования	2	1	1		
3.2.	Пневматика и пневматические устройства	4		2	2	
<b>IV</b>	<b>Модуль 4. «Экспериментальная экология»</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	
4.1.	Эксперимент как предмет	2	1	1		

	исследования					
4.2.	Исследование воды из разных источников на содержание нитратов, фосфатов, рН с использованием ЭкоЛаб	4		2	2	
<b>V</b>	<b>Модуль 5. «Эксперимент в ИКТ»</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	
5.1.	Эксперимент как предмет исследования	2	1	1		
5.2.	Компьютерный эксперимент	4		2	2	
<b>VI</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		Тестирование
6.1.	«Волшебные чудеса науки». Проверка воспроизводимости эксперимента	2		2		
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	

<sup>1</sup> По темам с 1 по 4 раздел на практических занятиях допускается деление на подгруппы (не менее 5 человек в подгруппе)

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

3.1. Для реализации дополнительной общеразвивающей программы предусмотрена очная.

3.2. Срок освоения ДОП составляет 6 дней, в том числе:

Обучение по разделам (дисциплинам)	6 дн.
Промежуточная аттестация	-
Итоговая аттестация	4 ч
<b>Итого</b>	<b>6 дн.</b>

3.3. Календарные сроки реализации ДОП устанавливаются институтом на основании плана-графика.

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин, модулей и тем	Всего часов	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день
<b>I</b>	<b>Модуль 1. «Экспериментальная математика»</b>	<b>6</b>	<b>6</b>					
1.1.	Эксперимент как предмет исследования	2	2					
1.2.	Математика без формул	4	4					
<b>II</b>	<b>Модуль 2. «Экспериментальная физика»</b>	<b>6</b>		<b>6</b>				
2.1.	Эксперимент как предмет исследования	2		2				
2.2.	Воздухоплавание и полёт	4		4				
<b>III</b>	<b>Модуль 3. «Экспериментальная робототехника»</b>	<b>6</b>			<b>6</b>			
3.1.	Эксперимент как предмет исследования	2			2			
3.2.	Пневматика и пневматические устройства	4			4			



<b>IV</b>	<b>Модуль 4. «Экспериментальная экология»</b>	<b>6</b>			<b>6</b>			
4.1.	Эксперимент как предмет исследования	2				2		
4.2.	Исследование воды из разных источников на содержание нитратов, фосфатов, pH с использованием ЭкоЛаб	4				4		
<b>V</b>	<b>Модуль 5. «Эксперимент в ИКТ»</b>	<b>6</b>					<b>6</b>	
5.1.	Эксперимент как предмет исследования	2					2	
5.2.	Компьютерный эксперимент	4					4	
<b>VI</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>						<b>2</b>
6.1.	«Волшебные чудеса науки». Проверка воспроизводимости эксперимента	2						2
<b>Итого</b>		<b>32</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Очно-заочная форма обучения с использованием дистанционных образовательных технологий

Наименование, содержание раздела, дисциплины (практические, теоретические занятия)	Всего часов
<b>Модуль 1. «Экспериментальная математика»</b>	<b>6</b>
<b>Тема 1.1. Эксперимент как предмет исследования.</b>	<b>2</b>
Теоретическое занятие 1.1. Эксперимент как предмет исследования.	1
Практическое занятие 1.1. Учебный математический эксперимент.	1
<b>Тема 1.2. Математика без формул</b>	<b>4</b>
Практическое занятие 1.2. Математика без формул	2
Самостоятельная работа 1.2. Занимательные опыты по химии в домашних условиях	2
<b>Модуль 2. «Экспериментальная физика»</b>	<b>6</b>
<b>Тема 2.1. Эксперимент как предмет исследования.</b>	<b>2</b>
Теоретическое занятие 2.1. Эксперимент как предмет исследования. Учебный эксперимент по физике. Функции - информативная, эвристическая, критериальная, корректирующая, исследовательская, обобщающая и мировоззренческая.	1
Практическое занятие 2.1. Разрешаем спор ученых - можно ли видеть воздух.	1
<b>Тема 2.2. Воздухоплавание и полет</b>	<b>4</b>
Практическое занятие 2.2. Изучение способов полета благодаря статической или динамической плавучести, а также по принципу отдачи.	2
Самостоятельная работа обучающихся 2.2. Поведение тел различной формы в воздушных потоках. Определение соотношения давления и сопротивления, возникающие при этом.	2
<b>Модуль 3. «Экспериментальная робототехника»</b>	<b>6</b>
<b>Тема 3.1. Эксперимент как предмет исследования</b>	<b>2</b>
Теоретическое занятие 3.1. Манипуляторы с ручным управлением и тремя передачами. Пневматический подъемник.	1
Практическое занятие 3.1. Плавность движения подъемника и манипулятора	1
<b>Тема 3.2. Пневматика и Пневматические устройства</b>	<b>4</b>



Практическое занятие 3.2. Эксперимент при работе подъемных механизмов при увеличении и уменьшении давления воздуха	2
Самостоятельная работа 3.2. Измерение давления в сосуде при помощи манометра и при совершении операций	2
<b>Модуль 4. «Экспериментальная экология»</b>	<b>6</b>
<b>Тема 4.1. Эксперимент как предмет исследования</b>	<b>2</b>
Теоретическое занятие 4.1. Химический анализ воды.	1
Практическое занятие 4.1. Виды анализов воды. Микробиологический анализ. Паразитологический анализ воды. Радиологический анализ воды.	1
<b>Тема 4.2. Схемы исследования воды</b>	<b>4</b>
Практическое занятие 4.2. Исследование воды на содержание нитратов, фосфатов, рН с использованием ЭкоЛаб	2
Самостоятельная работа 4.2. Исследование воды из разных источников на содержание нитратов, фосфатов, рН с использованием ЭкоЛаб	2
<b>Модуль 5. «Эксперимент в ИКТ»</b>	<b>6</b>
<b>Тема 5.1. Эксперимент как предмет исследования</b>	<b>2</b>
Теоретическое занятие 5.1. Типы компьютерных моделей	1
Практическое занятие 5.1. Модельный эксперимент	1
<b>Тема 5.2. Компьютерный эксперимент</b>	<b>4</b>
Теоретическое занятие 5.2. Собери элементы ПК	2
Самостоятельная работа 5.2. Составить синквейн -«Компьютер». Составить ребусы по теме «Периферийные устройства».	2
<b>5. Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>
5.1. «Волшебные чудеса науки». Проверка воспроизводимости эксперимента	2
<b>Итого</b>	<b>32</b>

## 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 5.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы на базе «Мобильной лаборатории»  
- мебель, оборудование и расходные материалы (Приложение 1)  
Информационное обеспечение обучения

*Основная литература:*

1. Бутиков, Е. И. Физика: учебное пособие / Е. И. Бутиков, А. С. Кондратьев. - Москва: Физматлит, 2011. - Книга 2. Электродинамика. Оптика. - 336 с. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75493>.

2. Копылова, О. Курс общей физики: учебное пособие / О. Копылова; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. - 300 с.: ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484713>.

3. Блохина, Н. И. Неорганическая химия в цепочках превращений, задачах и тестах: учебное пособие / Н. И. Блохина, И. В. Блохин. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. - 113 с.: табл. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600428>.

4. Справочник по химии: основные понятия, термины, законы, схемы, формулы, справочный материал, графики / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Л. В. Юмашева, Р. Г.



Чувилев; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - Москва: Проспект, 2015. - 156 с. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=251659>.

5. Федулов, И. Ф. Учебник физической химии / И. Ф. Федулов, В. А. Киреев. — 3-е изд., перераб., доп. - Москва; Ленинград: Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1952. - 440 с. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222460>.

6. Акимова Т.А. Экология: человек - Экономика - Биота - Среда: учебник / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. - Москва: Юнити, 2017. - 495 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615829>.

7. Карпенков С.Х. Экология: учебник / С.Х. Карпенков. - Москва: Логос, 2014. - 399 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233780>.

8. Маринченко А.В. Экология: учебник / А.В. Маринченко. - Москва: Дашков и К°, 2020. - 304 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573333>.

9. Маров, М. Я. Советские роботы в Солнечной системе: технологии и открытия / М. Я. Маров, У. Т. Хантресс. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Физматлит, 2017. — 612 с.: табл., ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485273> - Библиогр.: с. 597-603. - ISBN 978-5-9221-1741-8. - Текст: электронный.

10. Егоров О. Д. Механика роботов: учебное пособие / О. Д. Егоров; Московская государственная академия водного транспорта. - Москва: Альтаир: МГАВТ, 2007. - 224 с.: ил., табл., схем. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429843> - Библиогр. в кн. - Текст: электронный.

11. Юдина, А. Д. Человек и машины: учебное пособие / А. Д. Юдина. - 3-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2018. - 106 с.: ил. - (Русский язык как иностранный). - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364259> - ISBN 978-5-89349-598-0. - Текст: электронный.

*Дополнительные источники:*

1. Лукашик В.И. Сборник задач по физике 7-9. / В.И. Лукашик, Е.В. Иванова. - М.: «Просвещение», 2014. - 240 с.

2. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты. - Домодедово: «ВАП», 1994. - 527 с.

3. Перельман Я.И. Знаете ли вы физику? - Екатеринбург.: «Тезис», 1994. - 171 с.

4. Перельман Я.И. Занимательная механика. - М.: «Терра», 2007. - 235 с.

5. Глинка, Н. Л. Общая химия: учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка. — 18-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2013. — 898 с.

6. Реми Г. Курс неорганической химии. Т. 1. М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. —920 с.

7. Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М. Экология. 10-11 классы. Учебник. Базовый уровень. М.: Дрофа, 2015 г.

8. Методическое пособие по учебнику Н. М. Черновой, В. М. Галушина, В. М. Константинова «Экология. 10-11 классы»

9. Зверев Н.Г. Экология-практикум. М.: ОНИКС-21 в. 2004 г.

10. Колотилина Л.И., Севрук Ю.А. Ресурсосбережение: внеурочные занятия по экологии 6-11 класс. М: Просвещение, 2016 г.

И. Основы экологической безопасности: Учебное пособие / Сост. И.И. Тупицын. - Иркутск: Изд-во «Аспринт», 2019. - 120 с.

12. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.

13. Пул Ч. - мл., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. Издание 5-е, исправленное и



дополненное. Москва: Техносфера, 2010. - 336с. ISBN: 978-5-94836-239-7

14. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013. 319с.

*Интернет-источники:*

1. Сайт «Простая наука» [Электронный ресурс]. - URL: <http://simplescience.ru/video/about:physics>

2. Интернет-библиотека МЦНМО [Электронный ресурс]. - URL: <http://ilib.mccme.ru/>

3. Материалы журнала «Квант» в Интернет [Электронный ресурс]. - URL: <http://kvant.mccme.ru/>

4. Методический центр Эколайн [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.ecoline.ru/mc/books/ecojuris/index.html>

5. Национальный портал «Природа» [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.priroda.ru>

5.2. Кадровое обеспечение: Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими образование, соответствующее профилю/направленности программы

5.3. Организация образовательного процесса

Каждый обучающийся имеет рабочее место с доступом к сети Интернет (при необходимости), к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, электронной библиотеке «Библиоклуб».

Программа обеспечивается учебно-методическим комплексом и материалами по всем дисциплинам, разделам (модулям).

Каждый обучающийся обеспечен не менее чем одним учебным печатным и/или электронным изданием по каждой дисциплине (модулю) (включая электронные базы периодических изданий).

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: теоретические и практические занятия, лабораторные исследования, самостоятельные работы.

## **6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

6.1. Текущая оценка результатов освоения программы осуществляется преподавателем в форме устного опроса.

6.2. Освоение ДОП заканчивается итоговой аттестацией обучающихся. Лица, успешно освоившие ДОП и прошедшие итоговую аттестацию, получают сертификат.

6.3. В соответствии с учебным планом итоговая аттестация по программе «Мир экспериментов» осуществляется в форме устного опроса по проведенным исследовательским работам по модулям программы.

6.4. Порядок проведения итоговой аттестации: «Волшебные чудеса науки».

Пример Эксперимента:

- Проверка воспроизводимости эксперимента «Газированные напитки»

Проводится органолептическим методом, который основан на определении качества товаров с помощью органов чувств - зрения, обоняния, вкуса, осязания. Органолептическую оценку качества безалкогольных напитков осуществляют по 25- балльной системе по следующим показателям качества:

прозрачность, цвет, внешний вид - от 1 до 7 баллов;

вкус и аромат - от 6 до 12 баллов;

насыщенность CO<sub>2</sub> - от 2 до 6 баллов

Высшим баллом за прозрачность оценивают напитки прозрачные с блеском. При отсутствии блеска снижают оценку до 5 баллов.

Вкус и аромат оценивают высшим баллом (10) в том случае, когда напиток имеет характерный, полный вкус и сильно выраженный аромат, свойственные данному напитку.

Высшим баллом (6) по насыщенности CO<sub>2</sub> напиток оценивают при обильном и продолжительном выделении диоксида углерода после налива в бокал, ощущении на языке легкого покалывания. При обильном, но непродолжительном выделении диоксида углерода оценку снижают на 1 балл.

По сумме баллов качество безалкогольных напитков оценивают следующим образом:

«отлично» - 23-25 баллов;

«хорошо» - 19-22 балла;

«удовлетворительно»- 15-18 баллов;

«неудовлетворительно» - ниже 15 баллов.

- Качество кваса оценивается дегустацией по 19-балльной системе.

При дегустации анализируются вкус, аромат, цвет, внешний вид, резкость.

Квас отличного качества имеет оценку 19-17 баллов;

хорошего – 16-14 баллов;

удовлетворительного – 13-10 и плохого – ниже 10 баллов.

Высший балл для оценки вкуса и аромата – 12;

цвет и внешний вид – 7.

Резкость характеризует содержание диоксида углерода.

Общая балльная система безалкогольных напитков

Показатель	Оценка			
	«Отлично»	«Хорошо»	«Удовл. «	«Неудовл. «
Прозрачность	Соответствует ТНПА	Соответствует ТНПА	Соответствует ТНПА	Не соответствует ТНПА
Цвет, внешний вид	7	5	4	1
Вкус, аромат	12 (полный, ярко выраженный, свойственный напитку)	10 (хороший, свойственный напитку)	8 (неполный вкус, слабый аромат)	6 (плохо выраженный вкус, несвойственный аромат)
Насыщенность CO <sub>2</sub>	6 (обильное выделение пузырьков, легкое покалывание на языке, длительное выделение CO <sub>2</sub> , игра пузырьков)	5 (обильное, но непродолжительное слабое покалывание, пенообразования)	4 (непродолжительное выделение CO <sub>2</sub> , слабый вкус CO <sub>2</sub> )	3 (не ощущается)



**Расходные материалы**

- Комплект наборов по разделам программы