

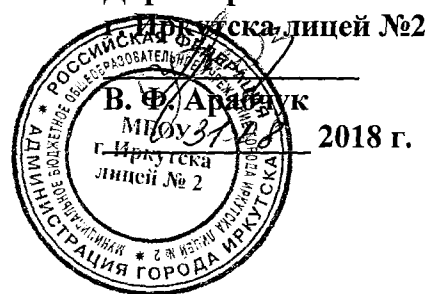
**«Рассмотрено»**  
Руководитель структурного  
подразделения ЛАРНИТ

*И. Ф. Лацмирский*  
И. Ф. Лацмирский  
*29 августа* 2018 г.

**«Согласовано»**  
Заместитель директора  
по НМР

*А. В. Маргазова*  
А. В. Маргазова  
*30 августа* 2018 г.

**«Утверждено»**  
Директор МБОУ



**ПРОГРАММА**  
курса для 6–7 классов  
**«Введение в современное естествознание»**  
Базовый уровень  
(Программа на апробации)

**Составители:**

Левченко Анастасия Дмитриевна, педагог дополнительного образования структурного подразделения МБОУ г. Иркутска лицей №2 Лаборатория развития научно-инженерного творчества;

Лацмирский И. Ф. руководитель структурного подразделения МБОУ г. Иркутска лицей №2 Лаборатория развития научно-инженерного творчества.

*Программа разработана совместно с Центром молодежного инновационного творчества «STEM–Байкал» ООО «Полюс НТ», научный консультант Просекина Ирина Геннадьевна, к.ф.-м.н., директор.*

**2018/2019 учебный год**

## Курс для 6–7 классов (297 часов)

### Пояснительная записка

Программа ориентирована на раскрытие способностей, учащихся в области современного естествознания и личностно-ориентированное обучение, а также на формирование глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических превращений. Практикум затрагивает вопросы различных областей современного естествознания: физика, химия, биология, формируя тем самым естественно-научное мышление и системный подход.

**Целью программы** является активизация поисковой активности школьников в области научной деятельности, расширение представлений о современной науке и технологиях, методах научного исследования и практическим навыкам работы в лаборатории.

#### **Задачи:**

##### *1. Общеобразовательные:*

- развитие познавательных интересов и способностей;
- формирование и закрепление полученных умений и навыков при демонстрации и проведении лабораторных и практических работ;
- усвоение научных знаний о строении вещества и закономерностях протекания реакций;
- научить применять полученные знания в жизни и практической деятельности.

##### *2. Воспитательные:*

- широко использовать знания в воспитании экологического мировоззрения отношения к окружающей среде;
- формирование ученического актива и информационной культуры у обучающихся

##### *3. Развивающие:*

- понимание взаимосвязей естественных наук: биологии, физики и др.;
- формирование осознанного отношения к своему здоровью;

#### **Методы и формы решения поставленных задач**

Курс состоит из теоретических и практических занятий, в ходе которых рассматриваются отдельные темы, имеющие наиболее частое применение в ходе исследований. У учащихся формируются четкие представления о возможностях, назначении измерительных приборов и устройств, методах получения и модификации материалов из которых они сделаны. Предполагаются следующие виды деятельности обучающихся:

- теоретические занятия, знакомящие с вопросами современного естествознания и техническими достижениями отдельных областей.
- практические занятия: выполнение лабораторных работ по естествознанию.

В результате изучения курса формируются четкое представление о методах научного познания, его возможностях и границах применимости методик измерения и приборов. Теоретически и экспериментально изучаются некоторые базовые измерительные методики. Учащиеся получают представления о химических превращениях, разнообразии веществ вокруг нас, строении молекул, физических закономерностях, тем самым подготавливаясь к целостному изучению физики и химии в старших классах. Опыт практической работы позволит научиться самостоятельно и дисциплинированно проводить опыты и эксперименты, что безусловно необходимо для полноценного изучения в будущем любых разделов естествознания.

**Формы контроля:** устные опросы, обратная связь от учащихся во время занятий, зачетное занятие по теоретическим знаниям и практическим навыкам.

#### **Особенности организации учебного процесса**

Занятия проходят в группах численностью от 6 до 10 человек. Занятия будут проводиться во вторую смену три раза в неделю.

## Содержание курса

### Раздел 1. Введение (15 ч)

Вводное занятие. Знакомство с учащимися. Ознакомление с лабораторией и изучение правил техники безопасности. Изучение правил техники безопасности и оказания первой помощи, использование противопожарных средств защиты. Игра по технике безопасности. Знакомство с лабораторным оборудованием. Ознакомление учащихся с классификацией и требованиями, предъявляемыми к хранению лабораторного оборудования, изучение технических средств обучения, предметов лабораторного оборудования. Нагревательные приборы и пользование ими. Знакомство с правилами пользования нагревательных приборов: плитки, спиртовки, газовой горелки. Нагревание и прокаливание. Лабораторная посуда и ее классификация.

### Раздел 2. Химия и физика в быту (174 ч)

#### 2.1. Кухня (27 ч)

Сахар, соль, крахмал, сода, уксус, спички. Знакомые незнакомцы. Могут ли представлять опасность вещества из хозяйственного и продуктового магазинов. Поваренная соль и её свойства. Применение хлорида натрия в хозяйственной деятельности человека. Когда соль – яд. Выращивание кристаллов из соли. Исследование кристаллов в микроскоп. Сахар и его свойства. Полезные и вредные свойства сахара. Выращивание кристаллов сахара. Исследование кристаллов в микроскоп. Что такое «антиоксиданты». Сода пищевая или двууглекислый натрий и его свойства. Опасный брат пищевой соды – сода кальцинированная. Чем полезна пищевая сода и может ли она быть опасной. Столовый уксус и уксусная эссенция. Свойства уксусной кислоты и её физиологическое воздействие. Растительные и другие масла. Почему растительное масло полезнее животных жиров. Душистые вещества и приправы. Горчица. Перец и лавровый лист. Ванилин. Фруктовые эссенции. Какую опасность могут представлять ароматизаторы пищи и вкусовые добавки.

#### 2.2. Аптечка (27 ч)

Аптечный йод и его свойства. Почему йод надо держать в плотно закупоренной склянке.

«Зелёнка» или раствор бриллиантового зелёного. Необычные свойства обычной зелёнки.

Аспирин или ацетилсалициловая кислота и его свойства. Что полезнее: аспирин или упсарин. Перекись водорода и гидроперит. Свойства перекиси водорода. Перманганат калия, марганцовокислый калий, он же — «марганцовка». Необычные свойства марганцовки. Какую опасность может представлять марганцовка. Нужна ли в домашней аптечке борная кислота.

Старые лекарства, как с ними поступить. Чего не хватает в вашей аптечке. Аптека – рай для химика. Аптечный йод, чем он отличается от истинного иода. Марганцовка и глицерин — опасное сочетание. Формалин. Как посеребрить монету и стекло. Салициловая кислота и салицилаты. какие кислоты есть в аптеке. Эта вкусная и полезная глюкоза. Химические свойства и применение глюкозы. Спирт и спиртовые настойки. Сорбит: тоже спирт. Эфиры из аптеки. Мазь «Вьетнамский бальзам». Перекись водорода, активированный уголь и другие старые знакомые. Кто готовит и продаёт нам лекарства.

#### 2.3. Ванна (24 ч)

Мыло или мыла? Отличие хозяйственного мыла от туалетного. Щелочной характер хозяйственного мыла. Горит ли мыло. Что такое «жидкое мыло». Стиральные порошки и другие моющие средства. Какие порошки самые опасные. Надо ли опасаться жидких моющих средств. Кальцинированная сода и тринатрийфосфат — для чего они здесь. Стеклоочистители. Соль для ванны и опыты с ней. Серный цвет и сера молотая. Отбеливатель «Персоль». Калиевая селитра.

Каустическая сода. Опыты с волнами в ванной, закон Архимеда и измерение объема своего тела.

#### **2.4. Парфюмерия (24 ч)**

Лосьоны, духи, крема и прочая парфюмерия. Могут ли представлять опасность косметические препараты. Можно ли самому изготовить питательный крем. Чего должна опасаться мама. Приготовление мыла. Щелочные среды и кислые. Знакомство с растительными индикаторами.

#### **2.5. Строительство (24 ч)**

Каких только химикатов здесь нет –и все опасные! Паяльная кислота -это на самом деле кислота? Суперклеи и другие строительные материалы. Кто такие «токсикоманы» и на что они себя обрекают. Электролит –это что-то знакомое. Бензин, керосин и другие горючие жидкости. Обыкновенный цемент и его опасные свойства. Кислота для пайки металла. Растворители.

#### **2.6. Садовый участок (24ч)**

Медный и другие купоросы. Можно ли хранить медный купорос в алюминиевой посуде. Ядохимикаты. Забытые ядохимикаты: что с ними делать. Выращивание кристаллов из медного купороса их технического реактива и химически чистого. Исследование кристаллов в микроскоп.

Минеральные удобрения и ядохимикаты. Значение различных минеральных удобрений. Чем опасны нитраты. Как распознать минеральные удобрения. Как долго хранят минеральные удобрения. Понятие качественных реакций.

#### **2.7 Пища (24 ч)**

Что нужно знать, когда покупаешь продукты и готовишь пищу. Пищевая ценность белков, углеводов, жиров. Минеральные вещества: микро - и макроэлементы. Пищевые добавки. Синтетическая пища. Процессы, происходящие при варке овощей. Содержание нитратов в растительной пище и советы по уменьшению их содержания в процессе приготовления пищи.

Качество пищи и проблема сроков хранения пищевых продуктов. Определение нитратов в плодах и овощах. Анализ состава продуктов питания (по этикеткам), расшифровка пищевых добавок, их значение и действие на организм человека.

### **Раздел 3. Законы природы и вещества вокруг нас (42ч)**

#### **3.1. Берег реки (9 ч)**

Крупные открытия иногда делают случайно. Что можно найти на берегах наших рек.

Карбонаты вместе с силикатами составляют основу земной коры. Как обнаружить в природе карбонатные минералы и горные породы.

#### **3.2. Металлы в природе (9 ч)**

Как обнаружить в природе горные породы. Есть ли у нас железная руда. Чем полезен неглазурованный фарфор. Медная руда не такая уж редкая. Как отличить медный колчедан от золота.

#### **3.3. Гидросфера (15 ч)**

Вода в природе. Как отличить дождевую воду и воду очищенную или из реки. Состав воды в реках, морях, океанах. Свойства воды. Агрегатные состояния воды. Химический состав природных вод. Жёсткость воды. Санитария питьевой воды. Понятие о ПДК веществ в водных стоках. Водоочистительные станции. Методы, применяемые для очистки воды, их эффективность. Охрана природных вод: законодательство, международное сотрудничество. Анализ водопроводной и технической воды. Сравнение чистой и загрязнённой воды по параметрам: запах, цвет, прозрачность, рН, наличие осадка после отстаивания, пригодность для использования. Определение жёсткости воды.

### **3.4 Атмосфера (9 ч)**

Воздух, которым мы дышим. Есть ли воздух в воде. Получение водорода в лабораторных условиях. Основные виды загрязнений воздуха и их источники. Кислотные дожди. Увеличение концентрации углекислого газа и метана в атмосфере. Пути решения проблемы защиты атмосферы. Сокращение выброса углекислого газа за счёт повышения эффективности топлив, замена бензина и других нефтепродуктов экологически менее вредными топливами. Водородное топливо.

### **Раздел 4. Химические элементы (18 ч)**

4.1. Элементы. Систематизация знаний о химических элементах, полученных на практике. Знакомство с таблицей Менделеева (9 ч).

4.2 Химические реакции (9 ч).

### **Раздел 5. Знакомство с оптической микроскопией (48 ч)**

5.1. Устройство оптического микроскопа. Первые микроскопы. Что такое увеличение микроскопа. Разрешение и его пределы (12 ч).

5.2. Подготовка образцов к микроскопии (12 ч).

5.3. Методики наблюдения в отраженном и проходящем свете Металлографический микроскоп и его применения. Инвертированный оптический микроскоп. Люминисцентный модуль. (12 ч).

5.4. Изучение строения растительной клетки (12 ч).

## **Критерии и нормы оценки знаний, умений, навыков обучающихся применительно к различным формам контроля знаний**

Во время проведения теоретических занятий оценка усвоения знаний осуществляется посредством беседы и устных опросов: умение сформулировать четкие ответы на вопросы показывает уровень освоения курса. Оценка формирования практических навыков происходит во время практических занятий посредством выполнения самостоятельной практической работы – уровень выполнения работы показывает уровень сформированности навыков по каждой из тем курса.

## Учебно-тематический план

| № учебной темы  | Тема  | Часы       |          |
|---|---|------------|----------|
|   |   | Теория     | Практика |
| <b>Тема №1. Введение (15 ч)</b>                             |   |            |          |
| 1.1.  | Знакомство с правилами техники безопасности | 3          | 3        |
| 1.2.  | Знакомство с лабораторным оборудованием     | 3          | 6        |
| <b>Тема №2. Химия и физика в быту (174 ч)</b>               |   |            |          |
| 2.1.  | Кухня                                       | 9          | 18       |
| 2.2.  | Аптечка                                     | 9          | 18       |
| 2.3.  | Парфюмерия                                  | 6          | 18       |
| 2.4.  | Строительство                               | 6          | 18       |
| 2.5.  | Ванна                                       | 6          | 18       |
| 2.6.  | Садовый участок                             | 6          | 18       |
| 2.7.  | Пища  | 6          | 18       |
| <b>Тема №3. Законы природы и вещества вокруг нас (42 ч)</b> |   |            |          |
| 3.1.  | Берег реки                                  | 3          | 6        |
| 3.2.  | Металлы в природе                           | 3          | 6        |
| 3.3.  | Гидросфера                                  | 6          | 9        |
| 3.4.  | Атмосфера                                   | 3          | 6        |
| <b>Тема №4. Химические элементы (18 ч)</b>                  |   |            |          |
| 4.1.  | Элементы                                    | 3          | 6        |
| 4.2.  | Химические реакции                          | 3          | 6        |
| <b>Тема №5 Знакомство с оптической микроскопией (48 ч)</b>  |   |            |          |
| 5.1.  | Устройство оптического микроскопа           | 6          | 6        |
| 5.2.  | Подготовка образцов к микроскопии           | 6          | 6        |
| 5.3.  | Методики наблюдения                         | 6          | 6        |
| 5.4.  | Изучение строения растительной клетки       | 6          | 6        |
| Итого количество часов за год                               |   | <b>297</b> |          |

## Учебно-методическое обеспечение

**В реализации программы, используется оборудование МБОУ Лицей №2**

| №  | Наименование  | Модель           | Количество |
|----|---|------------------|------------|
| 1  | Сканирующий зондовый микроскоп NT-MDT NanoEducator II | NanoEducator II  | 1          |
| 2  | Сканирующий зондовый микроскоп NT-MDT NanoEducator    | NE-SPM           | 2          |
| 3  | Пиролитический реактор                                | CVDomna          | 1          |
| 4  | Фотоаппарат Canon                                     | EOS 1200         | 1          |
| 5  | Весы электронные A&D (120g)                           | EK-120i          | 1          |
| 6  | Микроскоп биологический исследовательский Steindorf   | 370-BF-Hg/HAL-R6 | 1          |
| 7  | Электронный термометр Testo                           | Testo            | 1          |
| 8  | Электронный термометр                                 | Checktemp        | 2          |
| 9  | Портативный кондуктометр Hanna Instruments            | HI98308          | 1          |
| 10 | Портативный кондуктометр Hanna Instruments            | DIST             | 1          |
| 11 | Микроскоп оптический школьный                         | —                | 2          |
| 12 | Цифровой мультиметр «Сигнал Electronics»              | DT930N           | 3          |
| 13 | Видеокамера   | Panasonic        | 1          |
| 14 | Лотки желтые  | -                | 9          |
| 15 | Штатив желтый   | -                | 1          |
| 16 | Монитор Benq  | G2220HD          | 1          |

**В реализации программы, используется оборудование ЦМИТ «STEM-Байкал»  
ООО «Полюс-НТ» (безвозмездно по Договору о сотрудничестве)**

**Список оборудования**

| №  | Наименование   | Кол-во  |
|----|--|---------|
| 1  | Металлографический оптический микроскоп 40х-400х с фотоаппаратом   | 1       |
| 2  | Металлографический оптический микроскоп 50х-1500х с фотоаппаратом  | 1       |
| 3  | Вискозиметры лабораторные  | 3       |
| 4  | Осциллограф  | 1       |
| 5  | Водяная баня Liop  | 1       |
| 6  | Водяная баня LT34  | 1       |
| 7  | Нагревательная плитка  | 2       |
| 8  | Магнитная мешалка ИКА  | 2       |
| 9  | Ультразвуковая ванна Elma  | 1       |
| 10 | Сушильный шкаф лабораторный  | 1       |
| 11 | Гомогенизатор лабораторный   | 1       |
| 12 | Лабораторный источник питания с набором проводов и зажимов   | 1       |
| 13 | Рефрактометры карманные  | 2       |
| 14 | Рефрактометр лабораторный  | 1       |
| 15 | Дистиллятор  | 1       |
| 16 | Спектрофотометр Leki 1201  | 1       |
| 17 | Пресс гидравлический   | 1       |
| 18 | Сосуд Дьюара   | 1       |
| 19 | Вытяжная система, с зондом, вентилятором и трубами   | 2       |
| 20 | Диспергатор лабораторный вертикальный со штативом и зажимами   | 1       |
| 21 | Эксикаторы   | 4       |
| 22 | Электронный термометр  |         |
| 23 | Портативный кондуктометр Hanna Instruments   | 1       |
| 24 | Весы электронные Ohaus Scout Pro (600g)  | 1       |
| 25 | Дозатор пипеточный Thermo Scientific (ЛЕНПИПЕТ)  | 3       |
| 26 | pH метр, карманный   | 2       |
| 27 | pH метр-иономер со сменными электродами  | 1       |
| 28 | Наборы для сборки молекул (биохимия, органические вещества)  | 3       |
| 29 | Штативы лабораторные   | 10      |
| 30 | Калориметры карманные  | 5       |
| 31 | Весы прецизионные  | 1       |
| 31 | Ручные инструменты, принадлежности для хранения образцов и материалов  | 1 набор |
| 32 | Лабораторная посуда  | 1 набор |
| 33 | Осветители   | 2       |
| 36 | Фотооборудование и аксессуары для фото и видео лаборатории   | 1 набор |
| 37 | Хим. реактивы и материалы (нитинол, металлические пластины, пирографит, магниты, тестовые образцы, кристаллы и прочее) | 1 набор |
| 38 | Лабораторная мебель  | 1 набор |
| 39 | Ноутбуки   | 6       |
| 40 | Проектор   | 1       |

## Список литературы

### Литература, используемая при подготовке программы и рекомендованная для учителя:

1. Богатство Наномира. Фоторепортаж из глубин вещества, Гудилин Е.А. и др., под ред. Ю.Д.Третьякова. – М.БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
2. Мир материалов и технологий. Нанотехнологии Ч.Пул – мл., Ф Оуэнс, Москва:Техносфера, 2006
3. Рабочая грань алмаза, Г.Мишкеевич. ЛЕНИЗДАТ, 1982
4. Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов, под ред. С.В. Калюжного, Москва, ФИЗМАТЛИТ, 2010
5. Физика твердого тела. Павлов П.В., Хохлов А.Ф. Нижний Новгород: Изд. ННГУ, 1993.
6. Практикум «Нанолаб», «Порактик» ООО «Полюс-НТ»
7. Сборники материалов Наноолимпиады <http://enanos.nanometer.ru/archive.html>
8. Площадка подготовки к Олимпиаде НТИ, включая материалы по профилям <http://nti-contest.ru/>
9. Гринвуд, Н. Химия элементов [Текст]: в 2-х т./ Н. Гринвуд, А.Эрншо. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2001 – 607с. – 1 т.
10. Физика сегнетоэлектриков [Текст]/ ред К. М. Рабе, Ч. Г. Ана, Ж.-М.Трискона. - Москва, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 – 440 с.
11. Шапиро, А.И. Оригинальные методы решения физических задач [Текст]/ А.И. Шапиро, В.А. Бодик.– Киев: Магістр-S, 1996 – 158 с.
12. Гринвуд, Н. Химия элементов [Текст]: в 2-х т./ Н. Гринвуд, А.Эрншо. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2001 – 670с. – 2 т.
13. Миронов, В.Л. Мир физики и техники. Основы сканирующей зондовой микроскопии [Текст]/ В.Л. Миронов. - Москва:Техносфера, 2009 – 143 с.
14. Пул, Ч.– мл., Оуэнс, Ф. Мир материалов и технологий [Текст]/ Ч. Пул– мл., Ф.Оуэнс. - Москва: Техносфера, 2006 – 334 с.
15. Рабочая грань алмаза [Текст]/ Г. Мишкеевич. - ЛЕНИЗДАТ, 1982 – 174 с.
16. Сергеев, Г.Б. Нанохимия [Текст]/ Г.Б.Сергеев. – М.:Изд-во МГУ, 2007 – 287 с.
17. Сонин, А.С. Дорога длиною в век: Из истории открытия и исследования жидких кристаллов[Текст]/ А.С Сонин. – М.: Наука, 1988 – 224 с.

### Литература, рекомендованная для учащегося:

1. Богатство Наномира. Фоторепортаж из глубин вещества, Гудилин Е.А. и др., под ред. Ю.Д.Третьякова. – М.БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
2. Дорога длиною в век: Из истории открытия и исследования жидких кристаллов/Сонин А.С. – М.: Наука, 1988
3. Рабочая грань алмаза, Г.Мишкеевич. ЛЕНИЗДАТ, 1982
4. Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов, под ред. С.В. Калюжного, Москва, ФИЗМАТЛИТ, 2010
5. Удивительные наноструктуры, К. Деффейс, С. Деффейс; под ред. Л.Н.Патрикеева – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011
6. Сборники материалов Наноолимпиады <http://enanos.nanometer.ru/archive.html>
7. Площадка подготовки к Олимпиаде НТИ, включая материалы по профилям <http://nti-contest.ru/>
8. Шапиро, А.И. Оригинальные методы решения физических задач [Текст]/ А.И. Шапиро, В.А. Бодик.– Киев: Магістр-S, 1996 – 158 с.
9. Гринвуд, Н. Химия элементов [Текст]: в 2-х т./ Н. Гринвуд, А.Эрншо. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2001 – 670с. – 2 т.
10. Пул, Ч.– мл., Оуэнс, Ф. Мир материалов и технологий [Текст]/ Ч. Пул– мл., Ф.Оуэнс. - Москва:Техносфера, 2006 – 334 с.
11. Рабочая грань алмаза [Текст]/ Г. Мишкеевич. - ЛЕНИЗДАТ, 1982 – 174 с.