

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ Г. УЛАН –УДЭ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК»

Принята на заседании  
методического совета

от «31» августа 2023 г.

Протокол № 32

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ЦДО «МАН»

С. Г. Гарматарова С. Г. Гарматарова

«31» августа 2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Физика вокруг нас»**

Возраст обучающихся: **14-15 лет**

Срок реализации программы:

**2023-2023 уч. г.**

Автор составитель:

Лупсанов Андрей Борисович,  
педагог дополнительного  
образования

г. Улан-Удэ  
2023

## **Пояснительная записка**

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика вокруг нас» (далее Программа) предназначена для школьников 14-15 лет, проявляющих интерес к физике в Центре дополнительного образования «Малая академия наук». Программа рассчитана на 1 год обучения (108 часов, 3 часа в неделю).

Физика как наука о наиболее общих законах природы, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению. Ознакомление учащихся с методами научного познания предполагается проводить при дополнительном изучении всех разделов курса физики.

Техническое значение физики как составной части дополнительного образования состоит в том, что она вооружает школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Физика изучается на уровне рассмотрения явлений природы, укрепления знаний об основных законах физики и применения этих законов в технике и повседневной жизни.

### **Цели программы**

Программа направлена на достижение следующих целей:

- расширение знаний о механических, электромагнитных и квантовых явлениях; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы и формирование на этой основе представлений о физической картине мира;
- овладение умениями проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, для решения физических задач;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в приобретении новых знаний при решении физических задач и выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий;

- воспитание убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники; отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- применение полученных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, для обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

#### **Задачи программы:**

- дополнительное ознакомление обучаемых с разнообразными механическими процессами и явлениями в окружающем нас мире, включая соударения тел, их механические колебания и генерацию звука;
- разъяснение смысла физических понятий, физических величин и основных физических законов;
- разъяснение обучаемым того факта, что современная физика является не только качественным лабораторным предметом в школе, но также и количественной современной наукой, базирующейся на строгом математическом описании большинства физических процессов и явлений. Детальное ознакомление с научным методом познания природы;
- наработка навыков по эффективному применению полученных знаний по физике и математических приемов для количественного решения теоретических и практических задач по пройденным разделам Программы.

#### **Срок реализации программы**

Данная программа рассчитана на один год обучения.

**Формы организации деятельности детей на занятии:** индивидуальные, групповые, индивидуально-групповые.

**Формы занятий.** Педагогом по данной программе используются разнообразные формы занятий: Лекция, семинар, беседа, практические упражнения, зачет, консультации, презентация, интегрированный урок, участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях.

#### **Методы обучения**

- словесный (лекция, дискуссия, самостоятельная работа с учебным материалом, беседа)
- наглядный (информационно-коммуникационные технологии)
- практический (самонаблюдение, эксперимент, решение задач)

#### **В результате изучения физики ученик должен:**

##### **Знать/понимать:**

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения,

планета, звезда, галактика, Вселенная.

- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд.
- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, электромагнитной индукции.
- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.

**Уметь:**

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект.
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления.
- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров.
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
- оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- рационального природопользования и защиты окружающей среды.

## 1. Учебно-тематический план

| №<br>п/п | Раздел                                     | Количество часов |          |       | Форма<br>аттестации                                                         |
|----------|--------------------------------------------|------------------|----------|-------|-----------------------------------------------------------------------------|
|          |                                            | Теория           | Практика | Всего |                                                                             |
| 1        | Вводное занятие. Введение в физику         | 4                | 2        | 6     | Устный опрос,<br>самостоятельная<br>работа,<br>контрольная<br>работа, тест. |
| 2        | Раздел I. Механика.                        | 21               | 24       | 45    |                                                                             |
| 3        | Раздел II. Механические колебания и волны  | 6                | 12       | 18    |                                                                             |
| 4        | Раздел III. Электричество и магнетизм      | 9                | 15       | 24    |                                                                             |
| 5        | Раздел IV. Строение атома и атомного ядра. | 3                | 3        | 6     |                                                                             |
| 6        | Раздел V. Строение и эволюция Вселенной    | 3                | 6        | 9     |                                                                             |
| ИТОГО:   |                                            |                  |          | 108   |                                                                             |

### **Вводное занятие. Введение в физику (6 часов).**

Знакомство. Инструктаж по технике безопасности. Расписание и организационные вопросы. Входная диагностическая работа.

**Введение в физику.** Физика как наука. Содержание и структура физики. Физические величины. Международная система единиц (СИ). Измерения и перевод физических величин. Погрешность измерений. Векторы и скаляры. Основные операции с векторами.

### **Раздел I. Механика (45 часов).**

Механическое движение. Система отсчета. Радиус-вектор. Перемещение и путь. Скорость. Принцип относительности. Прямолинейное равномерное движение. Неравномерное движение. Средняя скорость. Ускорение. Графическое описание движения. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение тел. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Криволинейное движение. Вращательное движение. Угол поворота. Угловая скорость. Угловое ускорение. Законы Ньютона. Инертность. Масса. Силы. Закон Гука. Закон Всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Вес тела. Реакция опоры. Перегрузки. Невесомость. Сила трения. Центр масс и центр тяжести. Момент силы. Правило моментов сил. Условия равновесия тела. Давление. Сила Архимеда. Условия плавания тела. Импульс тела и импульс силы. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Механическая энергия и закон сохранения энергии. КПД. Мощность.

### **Раздел II. Механические колебания и волны (18 часов).**

Механические колебания. Маятник. Характеристики колебательного движения. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

### **Раздел III. Электричество и магнетизм (24 часа).**

Элементы электростатики. Постоянный электрический ток. Электрические цепи. Магнитное поле и его виды. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Электромагнитное

поле. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Электромагнитные колебания.

#### **Раздел IV. Строение атома и атомного ядра (6 часов).**

Строение атома и состав атомного ядра. Излучение и спектры. Квантовая гипотеза Планка. Ядерные силы и ядерные реакции у различных элементов

#### **Раздел V. Строение и эволюция Вселенной (9 часов).**

Состав, строение и происхождение Солнечной системы. Большие планеты Солнечной системы. Малые тела Солнечной системы. Строение, излучение и эволюция звезд. Строение и эволюция Вселенной.

#### **Перечень ошибок при выполнении заданий.**

##### **Грубые ошибки:**

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показание измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

##### **Негрубые ошибки:**

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия; ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах; неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

##### **Недочеты:**

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений,

преобразований и решений задач.

2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

## 2. Календарно-тематическое планирование.

| №<br>п<br>/<br>п | Месяц    | День | Время проведения | Форма занятия | Количество часов | Тема занятия                                                                                                                                                                                                                                           | Место проведения | Форма контроля |
|------------------|----------|------|------------------|---------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|
| 1                | Сентябрь | 11   | 17:20-19:40      | Беседа        | 3                | <b>Вводное занятие.</b><br>Знакомство. Инструктаж по технике безопасности. Расписание и организационные вопросы.<br><i><b>Входная диагностическая работа.</b></i>                                                                                      | Каб. №3          | Контр. раб.    |
| 2                |          | 18   | 17:20-19:40      | Лекция        | 3                | <b>Введение в физику.</b><br>Физика как наука. Содержание и структура физики. Физические величины. Международная система единиц (СИ). Измерения и перевод физических величин. Погрешность измерений. Векторы и скаляры. Основные операции с векторами. | Каб. №3          | Уст. опрос     |
| 3                |          | 25   | 17:20-19:40      | Лекция        | 3                | <b>Раздел I. Механика.</b><br>Механическое движение. Система отсчета. Радиус-вектор. Перемещение и путь. Скорость. Принцип относительности. Прямолинейное равномерное движение.                                                                        | Каб. №3          | Уст. опрос     |
| 4                | Октябрь  | 2    | 17:20-19:40      | Лекция        | 3                | Решение задач на прямолинейное равномерное движение.                                                                                                                                                                                                   | Каб. №3          | Уст. опрос     |
| 5                |          | 9    | 17:20-19:40      | Практикум     | 3                | Неравномерное движение. Средняя скорость. Ускорение. Графическое описание движения. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение тел. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.                                                    | Каб. №3          | Сам. Раб.      |

|    |         |    |             |           |   |                                                                                                                                                                                          |         |            |
|----|---------|----|-------------|-----------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 6  |         | 16 | 17:20-19:40 | Лекция    | 3 | Решение задач на неравномерное движение.                                                                                                                                                 | Каб. №3 | Уст. опрос |
| 7  |         | 23 | 17:20-19:40 | Практикум | 3 | Криволинейное движение. Вращательное движение. Угол поворота. Угловая скорость. Угловое ускорение.                                                                                       | Каб. №3 | Сам. Раб.  |
| 8  |         | 30 | 17:20-19:40 | Практикум | 3 | Решение задач на криволинейное и вращательное движения.                                                                                                                                  | Каб. №3 | Сам. Раб.  |
| 9  | Ноябрь  | 6  | 17:20-19:40 | Лекция    | 3 | Законы Ньютона. Инертность. Масса. Силы. Закон Гука. Закон Всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Вес тела. Реакция опоры. Перегрузки. Невесомость. Сила трения. | Каб. №3 | Уст. опрос |
| 10 |         | 13 | 17:20-19:40 | Практикум | 3 | Решение задач по динамике.                                                                                                                                                               | Каб. №3 | Сам. раб.  |
| 11 |         | 20 | 17:20-19:40 | Лекция    | 3 | Центр масс и центр тяжести. Момент силы. Правило моментов сил. Условия равновесия тела. Давление. Сила Архимеда. Условия плавания тела.                                                  | Каб. №3 | Уст. опрос |
| 12 |         | 27 | 17:20-19:40 | Практикум | 3 | Решение задач по статике.                                                                                                                                                                | Каб. №3 | Сам. раб.  |
| 13 | Декабрь | 4  | 17:20-19:40 | Лекция    | 3 | Импульс тела и импульс силы. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Механическая энергия и закон сохранения энергии. КПД. Мощность.       | Каб. №3 | Уст. опрос |
| 14 |         | 11 | 17:20-19:40 | Практикум | 3 | Решение задач по законам сохранения.                                                                                                                                                     | Каб. №3 | Сам. раб.  |
| 15 |         | 18 | 17:20-19:40 | Практикум | 3 | Решение комбинированных задач по механике.                                                                                                                                               | Каб. №3 | Сам. раб.  |



|    |         |    |             |           |   |                                                                                                                               |         |             |
|----|---------|----|-------------|-----------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| 16 |         | 25 | 17:20-19:40 | Зачет     | 3 | Контрольная работа по механике                                                                                                | Каб. №3 | Контр. раб. |
| 17 | Январь  | 15 | 17:20-19:40 | Практикум | 3 | Разбор контрольной. Работа над ошибками. Повторение механики. Проверка домашнего задания.                                     | Каб. №3 | Уст. опрос  |
| 18 |         | 22 | 17:20-19:40 | Лекция    | 3 | <b>Раздел II. Механические колебания и волны.</b><br>Механические колебания. Маятник. Характеристики колебательного движения. | Каб. №3 | Уст. опрос  |
| 19 |         | 29 | 17:20-19:40 | Практикум | 3 | Решение задач с маятниками.                                                                                                   | Каб. №3 | Сам. раб.   |
| 20 |         | 5  | 17:20-19:40 | Лекция    | 3 | Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.                                               | Каб. №3 | Уст. опрос  |
| 21 | Февраль | 12 | 17:20-19:40 | Практикум | 3 | Решение задач на механические колебания.                                                                                      | Каб. №3 | Сам. раб.   |
| 22 |         | 19 | 17:20-19:40 | Зачет     | 3 | Контрольная работа по механическим колебаниям.                                                                                | Каб. №3 | Контр. раб. |
| 23 |         | 26 | 17:20-19:40 | Беседа    | 3 | Разбор контрольной. Работа над ошибками.                                                                                      | Каб. №3 | Уст. опрос  |
| 24 |         | 4  | 17:20-19:40 | Лекция    | 3 | <b>Раздел III. Электричество и магнетизм.</b><br>Элементы электростатики.                                                     | Каб. №3 | Уст. опрос  |

|    |        |    |             |           |   |                                                                                                                                                                                                  |         |             |
|----|--------|----|-------------|-----------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| 25 |        | 11 | 17:20-19:40 | Практикум | 3 | Решение задач по электростатике.                                                                                                                                                                 | Каб. №3 | Сам. раб.   |
| 26 |        | 18 | 17:20-19:40 | Лекция    | 3 | Постоянный электрический ток. Электрические цепи.                                                                                                                                                | Каб. №3 | Уст. опрос  |
| 27 |        | 25 | 17:20-19:40 | Практикум | 3 | Решения задач на постоянный электрический ток.                                                                                                                                                   | Каб. №3 | Сам. раб.   |
| 28 | Апрель | 1  | 17:20-19:40 | Лекция    | 3 | Магнитное поле и его виды. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Электромагнитное поле. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Электромагнитные колебания.                               | Каб. №3 | Уст. опрос  |
| 29 |        | 8  | 17:20-19:40 | Практикум | 3 | Решение задач на электромагнитное поле.                                                                                                                                                          | Каб. №3 | Сам. раб.   |
| 30 |        | 15 | 17:20-19:40 | Зачет     | 3 | Контрольная работа по электричество и магнетизму.                                                                                                                                                | Каб. №3 | Контр. раб. |
| 31 |        | 22 | 17:20-19:40 | Беседа    | 3 | Разбор контрольной. Работа над ошибками.                                                                                                                                                         | Каб. №3 | Уст. опрос  |
| 32 |        | 29 | 17:20-19:40 | Лекция    | 3 | <b>Раздел IV. Строение атома и атомного ядра.</b><br>Строение атома и состав атомного ядра. Излучение и спектры. Квантовая гипотеза Планка. Ядерные силы и ядерные реакции у различных элементов | Каб. №3 | Уст. опрос  |

|    |     |    |             |         |   |                                                                                                                                                                                                                                              |         |             |
|----|-----|----|-------------|---------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| 33 | Май | 6  | 17:20-19:40 | Зачет   | 3 | Контрольная работа по атомной и ядерной физике.                                                                                                                                                                                              | Каб. №3 | Контр. раб. |
| 34 |     | 13 | 17:20-19:40 | Лекция  | 3 | <b>Раздел V. Строение и эволюция Вселенной.</b><br>Состав, строение и происхождение Солнечной системы. Большие планеты Солнечной системы. Малые тела Солнечной системы. Строение, излучение и эволюция звезд. Строение и эволюция Вселенной. | Каб. №3 | Уст. опрос  |
| 35 |     | 20 | 17:20-19:40 | Зачет   | 3 | Контрольная работа по строению и эволюции Вселенной.                                                                                                                                                                                         | Каб. №3 | Контр. раб. |
| 36 |     | 27 | 17:20-19:40 | Семинар | 3 | Разбор контрольных работ. Работы над ошибками. Составление плана домашнего задания на лето.                                                                                                                                                  | Каб. №3 | Уст. опрос  |

#### Основная литература\*

1. Перышкин А.В. Физика-9, М.: Дрофа;
2. Громов С.В., Родина Н.А, Белага В.В. /Под ред. Ю.А. Панебратцева. Физика-9, М.: Просвещение;
3. Перышкин А. В. Сборник задач по физике 7-9 классы. М.: Дрофа;
4. Лукашик В.И., Иванова Е.В. Сборник задач по физике 7-9 классы. М.: Просвещение.

#### Дополнительная литература

1. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика. М.: Физматлит, 2021.
2. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. В 3 томах. Том 2. Электричество и магнетизм. М.: Физматлит, 2019.
3. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. В 3 томах. Том 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика. М.: Физматлит, 2019.
4. Дельцов В. П., Дельцов В. В. Физика: дойти до самой сути! Настольная книга для углубленного изучения физики в средней школе. Механика: Учебное пособие / Науч. ред. Н. С. Алексеева, А. Е. Дементьев. — М.: ЛЕНАНД, 2017. — 272 с.
5. Дельцов В. П., Дельцов В. В. Физика: дойти до самой сути! Настольная книга для углубленного изучения физики в средней школе. Термодинамика и молекулярная физика: Учебное пособие / Науч. ред. В. А. Овчинкин, В. А. Орлов. М.: ЛЕНАНД, 2017. — 304 с.

6. Дельцов В. П., Дельцов В. В. Физика: дойти до самой сути! Настольная книга для углубленного изучения физики в средней школе. Электричество: Учебное пособие / Науч. ред. Н. С. Алексеева. — М.: ЛЕНАНД, 2017. — 304 с.
7. Дельцов В. П., Дельцов В. В. Физика: дойти до самой сути! Настольная книга для углубленного изучения физики в средней школе. Электромагнетизм: Учебное пособие / Науч. ред. Н. С. Алексеева. М.: ЛЕНАНД, 2017. — 240 с.
8. Дельцов В. П., Дельцов В. В. Физика: дойти до самой сути! Настольная книга для углубленного изучения физики в средней школе. Волны. Оптика: Учебное пособие / Науч. ред. Н. С. Алексеева. М.: ЛЕНАНД, 2017. — 240 с.
9. Дельцов В. П., Дельцов В. В. Физика: дойти до самой сути! Настольная книга для углубленного изучения физики в средней школе. Атомная и ядерная физика: Учебное пособие. М.: ЛЕНАНД, 2017. — 176 с.
10. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И. Физика. 7-9 классы. Решение ключевых задач для основной школы М: Илекса, 2019.
11. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями. М.: Илекса, 2018.
12. Александров Д. А., Можаяев В. В., Чешев Ю. В., Чивилев В. И., Шеронов А. А. / Под ред. Ю. В. Чешева. Методическое пособие по физике для учащихся старших классов и абитуриентов М.: Физматкнига, 2018.

---

\* Можно использовать любой год издания.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 502085844178601650637293395212696482828509200542

Владелец Гарматарова Серафима Гавриловна

Действителен с 20.09.2023 по 19.09.2024