

Министерство образования Республики Мордовия
ГБУ ДПО Республики Мордовия «Центр непрерывного повышения
профессионального мастерства педагогических работников –
«Педагог 13. ру»

Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов у
детей и молодежи

Рассмотрена на заседании
Экспертного совета Регионального
центра выявления, поддержки и
развития способностей и талантов у
детей и молодежи ГБУ ДПО
Республики Мордовия «Центр
непрерывного повышения
профессионального мастерства
педагогических работников –
«Педагог 13. ру»

Протокол № 4 от 22.01.2020

Утверждаю
Председатель экспертного совета,
ректор ГБУ ДПО РМ
«ЦНПИМ-«Педагог 13.ру»



Самсонова Т.В.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Знакомство с физикой и астрономией»

(для обучающих 6 класса)

Направленность: естественно-научная

Срок реализации: 21 день

Составитель:
Кузьмичёв Н.Д.,
профессор кафедры конструктивно-
технологической информатики
Рузаевского института машиностроения
ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»

Саранск 2020

Рецензент:

М. А. Васютин, кандидат физико-математических наук, доцент, кафедры конструкторско-технологической информатики РИМ (филиала) МГУ им. Н.П. Огарёва

Начальные сведения по физике и астрономии: дополнительная общеобразовательная программа / сост.: Кузьмичев Н.Д. – Саранск: 2020. – 12 с.

Пояснительная записка

Программа предназначена для школьников 6 класса, желающих познакомиться с такими науками, как физика и астрономия, а также дополнить знания по элементарной математике, которые будут использоваться при изучении физики и астрономии. Кроме того, программа предусматривает получение первых навыков проведения физических измерений и астрономических наблюдений.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Знакомство с физикой и астрономией» является программой естественно-научной направленности, отвечает требованиям Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. №1726-р и Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (зарегистрирован в министерстве России 29.11.2018 № 52831).

Другие нормативные документы:

Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей»

Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 20 февраля 2019 г. № тс-551/07 «О сопровождении образования обучающихся с ОВЗ и инвалидностью»

Национальный проект «Образование» - паспорт утвержден Президиумом совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16)

Федеральный проект «Успех каждого ребенка» – Приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3

Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»

Постановление Правительства Российской Федерации от 31 октября 2018 г. № 1288 «Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации»

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. N 298 н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»

«Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» - Приказ министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196

План мероприятий («Дорожная карта») «Кружковое движение» – приложение к Протоколу заседания президиума совета при президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России от 18 июля 2017 г. № 3

Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения - Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

Указ Президента Российской Федерации от 29 мая 2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства»

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.

Стратегическая инициатива «Новая модель системы дополнительного образования», одобренная Президентом Российской Федерации 27 мая 2015 г.

Федеральная целевая программа развития образования на 2016–2020 годы, утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2015 г. № 497

Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов на 2015-2020 годы (утверждена Президентом Российской Федерации 3 апреля 2012 г. № Пр-827) и комплекс мер по ее реализации (утвержден Правительством Российской Федерации 27 мая 2015 г. № 3274п-П8)

Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р

Федеральный закон РФ 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г.

Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р

Целевая аудитория: Программа предназначена для учащихся 6-х классов общеобразовательных учреждений муниципальных районов Республики Мордовия, проявивших интерес к изучению наук физика и астрономия, желающих дополнить знания по математике, и прошедших конкурсный отбор.

Аннотация к программе: Данная программа является программой дополнительного образования по физике, астрономии и математике для школьников 6-го класса. Программа предусматривает теоретические и практические занятия по математике; занятия по физике, астрономии, по основам физического эксперимента и астрономических наблюдений; итоговую физико-математическую олимпиаду.

Реализация данной программы целесообразна в связи с тем, что подготовка сельских школьников традиционно уступает подготовке городских.

Цели: Знакомство учащихся 6-х классов, прошедших конкурсный отбор, с науками физика и астрономия; выявление талантливых учащихся, склонных к научным исследованиям.

Задачи:

– развитие способностей учащихся к количественной и качественной оценке окружающих явлений;

- приобретение учащимися первых навыков научных исследований в области физики и астрономии при проведении лабораторных работ и астрономических наблюдений;
- популяризация физики, астрономии и математики.

Обучающийся:

должен знать: основные понятия механического движения, основы техники физического эксперимента и единицы измерений физических величин. Основные методы астрономических наблюдений и простейшие приборы для наблюдений и измерений;

должен уметь: проводить простейшие экспериментальные исследования по механическому движению, выполнять необходимые измерения при астрономическом наблюдении и ориентироваться на звёздном небе. Должен уметь проводить необходимые математические вычисления при решении задач по физике и астрономии и при выполнении лабораторных работ;

должен иметь навыки (владеть): навыками работы с измерительными приборами, с источниками информации (справочная и учебная литература, интернет-ресурсы и т.п.), основами техники безопасности при проведении физических и астрономических измерений.

Содержательная характеристика программы

1. Математика

1.1. Дроби и проценты

Обыкновенные дроби. Преобразования смешанной дроби в неправильную дробь. Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение обыкновенных дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями (сложение и вычитание, умножение и деление).

Десятичные дроби. Округление десятичных дробей. Преобразование десятичной дроби в обыкновенную дробь. Совместные действия с обыкновенными и десятичными дробями.

Вычисление процентов от числа и числа по известному проценту.

1.2. Алгебраические выражения и дроби

Алгебраическое выражение с переменными. Допустимые значения переменных. Числовое значение алгебраического выражения. Тождественные преобразования алгебраических выражений.

Формулы сокращённого умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов).

Алгебраические дроби. Сокращение дробей. Действия с алгебраическими дробями (сложение и вычитание, умножение и деление).

1.3. Уравнения

Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Равносильные уравнения. Линейное уравнение.

Уравнение с двумя переменными. График уравнения с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными и его график.

Системы линейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы уравнений. Решение систем уравнений методом подстановки и сложения.

Решение текстовых задач с помощью уравнений и систем уравнений.

2. Физика

2.1. Введение

Наука физика и её связь с другими науками. Что изучает физика? Материя, пространство, время. Единицы физических величин.

2.2. Механическое движение

Механика. Кинематика, динамика и статика. Механическое движение тел. Траектория движения. Система отсчета. Движение по прямой. Равномерное движение. Скорость. Выражение скорости через путь и время при равномерном движении.

Неравномерное движение. Средняя скорость при неравномерном движении. Ускорение. Графики пути и скорости от времени.

Виды движения. Относительность движения. Сложение скоростей.

2.3. Экспериментальная физика

Измерение физических величин. Единицы измерения. Международная система единиц СИ. Прямые и косвенные измерения. Оценка погрешностей измерений. Определение размеров малых тел методом рядов. Экспериментальное определение числа π .

3. Астрономия

3.1. Звёздное небо

Звёздное небо. Основные созвездия и ярчайшие звёзды северного полушария.
Астрономические приборы.

3.2. Солнечная система

Строение Солнечной системы. Планеты Солнечной системы и их характеристики.

3.3. Основы летоисчисления

Измерение времени. Летоисчисление. Календарь.

Образовательные технологии

- Технология опережающего обучения
- Тренинги решения математических и физических заданий
- Тестирование
- Дискуссии
- Индивидуальное собеседование
- Интерактивные технологии
- Исследовательские технологии

Количество часов: профильная программа – 90 часов.

Учебно-тематический план

№	Тема	Всего часов	В том числе по видам занятий			Форма контроля
			лекционные	практические	лабораторные	
Модуль 1. Математика						
1	Дроби и проценты	10	4	6	—	Индивидуальные задания
2	Алгебраические выражения и дроби	20	8	12	—	
3	Уравнения	24	8	16	—	
Итого по модулю 1		54	20	34	—	
Модуль 2. Физика						
1	Введение. Механическое движение.	6	2	4	—	Индивидуальные задания
2	Равномерное и неравномерное движение.	6	2	4	—	
3	Виды движения. Относительность движения.	6	2	4	—	
4	Экспериментальная физика	4	2	—	2	
Итого по модулю 2		22	8	12	2	
Модуль 3. Астрономия						
1	Звёздное небо	3	1	2	—	Индивидуальные задания
2	Солнечная система	2	2	—	—	
3	Основы лётоисчисления	4	1	2	—	
Итого по модулю 3		8	4	4	—	
Итоговая аттестация		6	3*	3**	—	Физико-математическая олимпиада
Всего		90	35	53	2	

*— лекция по решению заданий физико-математической олимпиады, показ работ, апелляция;

**— выполнение участниками заданий физико-математической олимпиады.

Организационно-педагогические условия

Для реализации программы необходимы следующие ресурсы:

Аудиторный фонд:

- аудитория на 20 посадочных мест с проектором или интерактивной доской, с меловой или маркерной доской (87 часов);
- аудитория, обеспечивающая индивидуальное рабочее место для каждого из 20 учащихся (3 часа).

Учебники и учебно-методические пособия:

- Математика. 6 класс. Учебник. Никольский С.М., Потапов М.К. и др. – М.: Просвещение, 2015. – 256 с.
- Алгебра. 7 класс. Учебник. Никольский С.М., Потапов М.К. и др. – М.: 2013. – 287 с.
- Основы механики: сборник задач по физике: 7-й класс: [сборник задач для подготовки к олимпиадам по физике / А. А. Киреев и др.]; под редакцией М. Ю. Замятнина. – Сочи: 2017. – 334 с.
- Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков Физика. Механика. Профильный уровень 2011 М.: Дрофа
- Астрономия. 10 – 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций. В.М. Чаругин

Демонстрационные таблицы и предметы

- Таблица демонстрационная «Правила техники безопасности в кабинете физики» (винил 100x140)
- Таблица демонстрационная «Международная система единиц СИ» (винил 100x140)
- Таблица демонстрационная «Физические величины и фундаментальные константы» (винил 100x140)
- Комплект таблиц по физике «Механика-1. Кинематика. Динамика» (12 табл.,формат А1, ламинир.)
- Метр демонстрационный

Принадлежности для выполнения лабораторных работ

- TESS advanced Физика «Механика 1», базовый набор
- TESS advanced «Механика 1», необходимые принадлежности
- Секундомер, цифровой, 1/100 с

Электронные и цифровые образовательные ресурсы:

- <https://rlc.education/> [Официальный сайт ГБОУ РМ «Республиканский лицей»];
- <https://olimpiada.ru/> [Информационный сайт об олимпиадах и других мероприятиях для школьников];
- <http://www.astroolymp.ru/> [Официальный сайт Всероссийской олимпиады школьников по астрономии].

Учебные фильмы

- Учебный фильм. Астрономия. Звезда по имени Солнце
- Учебный фильм. Астрономия. Наша Вселенная
- Учебный фильм. Астрономия – часть 1
- Учебный фильм. Астрономия – часть 2

Раздаточные материалы:

- комплекты индивидуальных заданий – 20 шт.;
- контурные карты звёздного неба – 20 шт.;
- комплекты заданий физико-математической олимпиады – 20 шт.;
- комплекты бланков для выполнения заданий физико-математической олимпиады – 20 шт.

Расходные материалы и канцелярские принадлежности:

- бумага белая, листовая для офисной техники (формат А4, 80г/м²) – 2 пачки;
- картридж с тонером для лазерного принтера – 1 шт.;
- бланки дипломов, медали с ленточкой – 10 шт.;
- цветные маркеры для белой доски (4 цвета) – 12 комплектов;
- губка-стиратель для маркерной доски – 3 шт.;
- средство для чистки маркерных досок – 1 шт.;
- призы победителям и призёрам олимпиады (книги по математике, физике и астрономии) – 10 шт.

Форма аттестации и оценочные материалы

Содержательный модуль	Оценка в баллах	Кто оценивает
Математика	30	Ведущий преподаватель
Физика	20	Ведущий преподаватель
Астрономия	10	Ведущий преподаватель
Физико-математическая олимпиада	40	Жюри олимпиады
Итого:	100	

Требования к кадровому обеспечению

Необходимые кадровые ресурсы:

Кадровый состав	Количество	Функционал
Учитель математики	2	Проведение лекционных и практических занятий
Учитель физики	2	Проведение лекционных, практических и лабораторных занятий
Учитель астрономии	1	Проведение лекционных и практических занятий, астрономических наблюдений

Перечень необходимых профессиональных компетенций для реализации программы:

- наличие высшего образования по профилю образовательной программы;
- наличие опыта решения олимпиадных задач и подготовки школьников к предметным олимпиадам;
- владение техникой физического эксперимента и астрономических наблюдений (для учителей физики и астрономии).

Дидактические материалы к программе
Пример задания физико-математической олимпиады

1. Вычислите без калькулятора:

$$\frac{3}{2} : \left(1 - \frac{3}{7}\right) + \frac{\frac{4}{3} + \frac{7}{2}}{\frac{2}{3} + \frac{5}{7}} \cdot \frac{28}{3} =$$

2. На заключительном этапе Всероссийской олимпиады школьников по физике общее количество дипломантов (победителей и призёров) не должно превышать 45% от числа участников. Какое минимальное количество участников может оказаться без дипломов по завершению олимпиады, если в ней примет участие 310 школьников?

3. Вычислите (без калькулятора) значение выражения при $a = 2018$ и $b = 2019$:

$$\frac{1 + \frac{a}{b}}{1 + \frac{b}{a}} \cdot \frac{b^2 - a^2}{a + b} \cdot \frac{b}{a} =$$

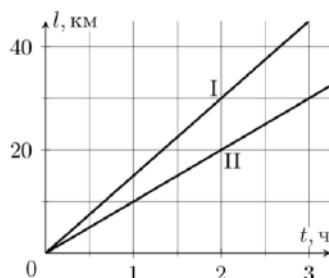
4. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} 10 - 2x = y; \\ 5x - 4y + 1 = 0. \end{cases}$$

5. На региональном этапе Всероссийской олимпиады школьников по физике в Республике Мордовия в январе 2018 года жюри присудило всего 73 диплома в параллелях 9, 10 и 11 классов. Девятиклассники вместе с десятиклассниками получили на 31 диплом больше, чем одиннадцатиклассники. При этом учащимся десятых классов досталось на 23 диплома меньше, чем их коллегам из девятых и одиннадцатых классов. Сколько дипломов вручили в каждой параллели?

6. Автомобиль первую часть пути проехал со скоростью $v_1 = 80$ км/ч, затем сделал остановку на время $t = 30$ минут. Оставшуюся часть маршрута он преодолел за время $t_2 = 2$ ч со скоростью $v_2 = 120$ км/ч. Определите среднюю скорость автомобиля на всём пути, равном $l = 360$ км.

7. Два спортсмена стартуют одновременно и бегут по кольцевой дорожке стадиона длиной 400 м. Зависимости пройденного пути от времени для каждого из них представлены на рисунке. Какой из спортсменов бежал быстрее (I или II), и через какое время после начала забега он обогнал другого на круг?



Описание системы взаимодействия с партнёрами

В рамках реализации профильной программы планируется взаимодействие с ГБОУ РМ «Республиканский лицей» для проведения совместных астрономических наблюдений и организации посещения участниками образовательной программы данного учебного заведения, в ходе которого предусматривается знакомство с его лабораториями, интернатом и правилами приёма.

Описание моделей постпрограммного сопровождения

Постпрограммное сопровождение учащихся предполагает:

- информирование о мероприятиях, проводимых на базе и при участии ГБОУ РМ «Республиканский лицей», через официальный сайт учреждения;
- приглашение выпускников программы на мероприятия приёмной кампании ГБОУ РМ «Республиканский лицей» (дни открытых дверей, вступительные испытания) и предоставление консультаций по математике и физике в рамках этих мероприятий.