



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Гимназия №227 Фрунзенского района Санкт-Петербурга
(ГБОУ Гимназия №227 Санкт-Петербурга)

Турку ул., д.30, лит.А Санкт-Петербург, 192241 т. (812) 573 97 09 т./ф. (812) 573 97 10 E-mail:
gim227@yandex.ru

Рассмотрена:
на заседании МО
протокол от 01.06.2023 №5

Согласована:
на заседании МС
протокол от 02.06.2023 №10

Утверждена:
приказ от 02.06.2023 №87

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
«Юный физик»

Срок реализации программы 2 года
Возраст обучающихся 16-17 лет

педагог дополнительного образования
Рыбаков В.Е.

Санкт-Петербург
2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	8
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	12
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	13
ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ	16

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеобразовательная программа «Юный физик» является частью Образовательной программы «Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа» структурного подразделения Отделения дополнительного образования детей «Арт-трамвай» Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Гимназии № 227 Фрунзенского района Санкт-Петербурга. Программа разработана в соответствии с

- Федеральным законом «Об образовании» в Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ,

- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р,

- Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,

- Приказом Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»,

- Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 №652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»»,

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»,

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»,

- Положением о структурном подразделении «Отделение дополнительного образования детей «Арт-трамвай» Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Гимназии №227 Фрунзенского района Санкт-Петербурга,

- Уставом ГБОУ Гимназии №227 Санкт-Петербурга,
- Распоряжением Комитета по образованию от 01.03.2017 № 617-р «Об утверждении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию».

Актуальность

Естественное требование к образованию - адекватность проблемам, стоящим сегодня перед человечеством. В условиях информационного взрыва, быстрой смены технологий, экологических проблем и т.д. необходима личность, обладающая прочными знаниями, развитыми критическим мышлением, творческими способностями, нравственной и эмоциональной сферами, имеющая устойчивую и действенную потребность в самообразовании и самосовершенствовании. Предлагаемая программа «Юный физик», основывающаяся на знаниях, приобретенных учащимися в общеобразовательной школе, способствует формированию научного мировоззрения, пониманию современной естественнонаучной картины мира, выводит на новый, более высокий уровень обобщения, систематизации, понимания методов исследования процессов и явлений, происходящих в окружающем мире. Обращаясь к собственному опыту, усвоенным ранее знаниям, учащиеся осознают их подлинный смысл и значение, рассматривая их как продукт человеческого творчества, общечеловеческой культуры.

Новизна

Дополнительная общеобразовательная программа «Юный физик» содержит углубленное теоретическое и практическое исследование вопросов современной физики, практикумы по решению нестандартных задач (олимпиадного и конкурсного свойства различных уровней). Программа объединяет в себе несколько модулей, связанных единой целью и общими задачами по обучению, развитию и воспитанию учащихся.

Отличительные особенности данной дополнительной общеобразовательной программы от уже существующих

Анализ существующих школьных программ по физике показывает, что, например, об умении решать задачи говорится только в разделе «Требования к знаниям и умениям учащихся», а примерное поурочное планирование учебного материала предлагает лишь 20% учебного времени отводить на уроки по решению задач. Данная программа предполагает не менее 60% затрат учебного времени отводить на решение задач

Адресат дополнительной общеобразовательной программы

Программа рассчитана на обучающихся 16-17 лет.

Объем и срок реализации дополнительной общеобразовательной программы

Программа рассчитана на два года, 72 часа в год, из расчета 2 часа в неделю.

Цель дополнительной общеобразовательной программы

Дополнительная теоретическая и практическая подготовка по физике, формирование умений и навыков исследовательской деятельности и развитие ОУУН и творческих способностей школьников, проявляющих интерес к данной науке.

Задачи дополнительной общеобразовательной программы

Обучающие:

- 1) формировать знания о современной научной картине мира, о широких возможностях применения законов физики в технике и технологии;
- 2) создать условия для усвоения учащимися идей единства строения материи и неисчерпаемости процесса ее познания, знаний методологии науки, понимания роли практики в познании физических законов;
- 3) формировать умения самостоятельно приобретать и применять знания, потребности наблюдать, исследовать, экспериментировать и объяснять физические явления;
- 4) формировать умения решать задачи (качественные, расчетные, экспериментальные, графические), использовать при вычислениях ЭВТ.

Развивающие:

- 1) развивать стойкую мотивацию обучающегося к познанию, творчеству, самообразованию и самосовершенствованию;
- 2) развивать ОУУН обучающегося;
- 3) развивать критическое мышление обучающегося.

Воспитательные:

- 1) выработка трудолюбия, самодисциплины, аккуратности, умения беречь время;
- 2) профессиональное самоопределение и творческая самореализация личности обучающегося;
- 3) приобщение к общечеловеческим ценностям и духовное развитие личности обучающегося.

Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеобразовательной программы

Условия приема на первый год обучения:

Возраст обучающихся: 16-17 лет.

Условия набора обучающихся: свободный. Программа не предъявляет требований к содержанию и объему стартовых знаний.

Материально-техническое оснащение: кабинет, в котором проходят занятия, оснащены стандартной необходимой мебелью. Имеется компьютер с возможностями использования колонок, проектор и электронная доска. Лабораторное оборудование. В классе по физике имеется необходимая научно-методическая, учебно-методическая литература, раздаточный учебный материал, справочные и учебные пособия для учителя и обучающихся.

Кадровое обеспечение: занятия проводит педагог дополнительного образования.

Планируемые результаты:

Предметные:

- знать о необходимости измерений в повседневной практике и научной деятельности;
- выполнять прямые измерения, уметь выражать свойства природы числами;
- уметь считывать результат со шкалы прибора с учётом погрешности;
- проводить систематические наблюдения и изменения величин в повседневной практике;
- проявлять сообразительность, смекалку, находчивость в процессе измерений;
- выдвигать гипотезы, выявлять закономерности по результатам наблюдений;
- уметь проводить индивидуальные вполне законченные исследования;
- владеть приёмами получения и обработки результатов (табулирование, графическое представление);
- иметь представление об ошибке эксперимента (грубый промах, систематическая и случайная погрешность);
- иметь первичные навыки осознанного построения физической модели;
- усвоить теоретический материал на уровне применения к решению контрольных заданий по физике;
- уметь решать олимпиадные задачи по темам «Измерения», «Тепловое расширение тел», «Механическое движение», «Плотность», «Движение и силы», «Давление», «Давление жидкостей и газов», «Атмосферное давление», «Архимедова сила», «Работа и мощность», «Простые механизмы», «Энергия»;
- уметь выполнять цикл лабораторных работ по измерениям и механике;
- уметь решать олимпиадные задачи по темам «Теплота и работа», «Теплопередача и работа», «Изменение агрегатных состояний вещества», «Тепловые двигатели», «Электростатика», «Ток. Напряжение. Сопротивление проводников», «Работа и мощность тока», «Магнитные и электромагнитные явления», «Геометрическая оптика»;
- уметь выполнять цикл лабораторных работ по молекулярной физике, электричеству, геометрической оптике.

Метапредметные:

- уметь работать с источниками информации (учебниками, научно-популярными и периодическими изданиями) и передавать информацию в изменённом виде (сложный план, таблица, схема, опорный конспект);
- анализировать (многоступенчатый анализ объекта), осуществлять обобщение (нескольких фактов), доказывать (соблюдать все правила доказательства), уметь работать в группе;

- отбирать источники информации и составлять небольшой обзор литературы по заданной интересующей ученика теме;
- знать теорию учебно-исследовательской работы;
- ставить перед собой значимые достижимые цели и самостоятельно организовывать деятельность по их достижению;
- уметь сравнивать (сопоставлять сходные или противопоставлять противоположные явления), обобщать множество фактов, анализировать (многоступенчатый анализ частей объекта, опровергать (соблюдая все правила), уметь дать оценку собственной работе и работе группы.

Личностные:

- активно позиционировать себя в учебной группе;
- прикладывать усилия для формирования у себя трудолюбия, самодисциплины, аккуратности, умения беречь время;
- сознавать свои достоинства и недостатки, стремиться к самосовершенствованию.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№ темы	Тема занятия	Количество часов
1	Вводный урок Инструкция по технике безопасности. Погрешности измерений	2
2	Погрешность прямых и косвенных измерений. Планирование эксперимента	2
3	Простейшие измерения. «Измерение толщины стеклянной пластинки»	2
4	Определение высоты дома.	2
5	Определение высоты дома.	2
6	Определение высоты дома.	2
7	Наблюдение и измерение, точность измерения	2
8	Способы вычисления погрешностей, запись результата с учетом погрешности	2
9	Проектирование эксперимента	2
10	Решение экспериментальных задач	2
11	Математическая обработка результатов эксперимента	2
12	Домашние опыты и наблюдения	2
13	Общий алгоритм решения задач	2
14	Алгоритм преобразования единиц величины	2
15	Алгоритм для определения производных единиц	2
16	Алгоритм решения задач по кинематике	2
17	Алгоритм решения задач по динамике	2
18	Алгоритм решения задач по определению механической работы	2
19	Алгоритм решения задач на законы сохранения	2

20	Алгоритм решения задач на уравнение теплового баланса	2
21	Задачи с элементами исследования	2
22	Графические задачи различных типов	2
23	Расчет электрических цепей	2
24	Задачи по гидро- и аэродинамике	2
25	Нестандартные задачи	2
26	Создание электронной презентации к уроку физики	2
27	Интересные явления в природе. Занимательные опыты.	2
28	Подготовка защиты исследования	2
29	Физика стирки. Что такое поверхностное натяжение	2
30	Звуковые волны. Занимательные опыты по звуку.	2
31	Оптика. Занимательные опыты по оптике.	2
32	Строение солнечной системы. Наблюдение за звездным небом.	2
33	Проектная работа. Изготовление самодельного оборудования	2
34	Проектная работа. Изготовление самодельного оборудования	2
35	Защита проекта. Выставка работ.	2
36	Защита проекта. Выставка работ.	2
37	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда на занятиях кружка.	2
38	Знакомство с кодификатором и спецификацией ЕГЭ.	2
39	Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания, способу решения.	2
40	Работа с текстовыми задачами по теме: «Уравнение	2

	равномерного прямолинейного движения точки».	
41	Работа с текстовыми задачами по теме: «Уравнение движения тела с постоянным ускорением».	2
42	Решение и анализ олимпиадных задач по физике (подготовительный этап к школьной и районной олимпиаде по физике).	2
43	Работа с текстовыми задачами по теме: «Криволинейное движение. Движение по окружности».	2
44	Кинематика. Вращательное движение твердого тела.	2
45	Решение и анализ задач из ЕГЭ по теме: «Движение твердого тела».	2
46	Графическое решение кинематических задач. Чтение и построение графиков.	2
47	Движение под действием нескольких сил в горизонтальном и вертикальном направлении.	2
48	Движение под действием нескольких сил в горизонтальном и вертикальном направлении.	2
49	Стандартные ситуации динамики (наклонная плоскость, связанные тела).	2
50	Решение и анализ задач из ЕГЭ по теме: «Динамика».	2
51	Исследование параметров баллистического движения (дальность полета, высота подъема, поражение цели).	2
52	Экспериментальная проверка параметров баллистического движения.	2
53	Основы МКТ и термодинамики. Решение задач.	2
54	Внутренняя энергия. Виды энергий. Решение задач.	2
55	Решение задач по теме: «Количество теплоты при различных явлениях».	2
56	Уравнение газа. Изопроцессы. Решение задач.	2

57	Закон Кулона. Закон Ома. Решение задач.	2
58	Правило буравчика. Сила Ампера, Лоренца. Решение задач.	2
59	Закон электромагнитной индукции Явление самоиндукции. Индуктивность. Решение задач.	2
60	Модели колебательных механических систем: математический маятник; пружинный маятник; физический маятник.	2
61	Электромагнитные колебания. Световые волны. Решение задач.	2
62	Законы геометрической оптики. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	2
63	Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.	2
64	Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.	2
65	Изменение внутренней энергии тел в процессе теплопередачи, решение задач.	2
66	Кинематика материальной точки.	2
67	Ядерные реакции. Виды реакций. Энергетический выход ядерных реакций.	2
68	Решение расчетных задач по теме: «Законы Ньютона».	2
69	Аналитическое решение задач по теме: «Применение законов Ньютона».	2
70	Работа с текстовыми задачами по теме: «Равновесие тел», «Законы сохранения».	2
71	Расчетные задачи по теме: «Работа и мощность».	2
72	Подведение итогов за год.	2

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Приемы и методы обучения:

1. словесный метод;
2. наглядный метод;
3. практический метод;
4. объяснительно-иллюстративный метод;
5. репродуктивный метод;
6. игровой метод;
7. имитативный метод;
8. метод контроля.

Технологии:

1. технология группового обучения;
2. технология коллективного взаимообучения;
3. технология развивающего обучения;
4. технология игровой деятельности;
5. здоровьесберегающая технология.

Перечень дидактических средств:

1. специально оборудованный кабинет;
2. раздаточный и демонстрационный материал.

Перечень ЭОР:

1. видео материалы;
2. презентации;

Информационные источники:

1. электронные учебники;
2. методическая литература.

Материально-техническое оснащение

Общее лабораторное оборудование (секундомер или часы с секундной стрелкой, рулетка, гигрометр, дозиметр – радиометр бытовой, термометр и т.д.)

Видеотехника, компьютер, документ-камера, МФУ, проектор, экран.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Отслеживание результатов проходит в конце года. Контрольно-измерительные материалы составлены в соответствии с темами, пройденными в указанный период. Содержание работы определяется целями изучения курса.

На выполнение работы отводится 2 учебных часа (80 мин.)

При выполнении работы обучающийся может пользоваться справочными данными.

Критерии оценивания:

оценка	2	3	4	5
тестовый балл	1 - 9	10 -15	16 - 19	20-22
% выполнения	Менее 45	45-69	70-89	90-100

ИТОГОВАЯ РАБОТА

Часть 1

1. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическая величина	1) амперметр
Б) единица физической величины	2) ватт
В) прибор для измерения физической величины	3) сила тока
	4) электрон
	5) электризация

А Б В

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------

2. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

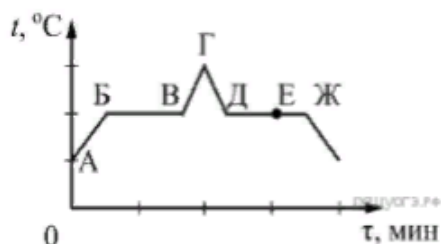
ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическая величина	1) электризация янтаря при трении
Б) физическое явление	2) электрометр
В) физический закон (закономерность)	3) электрический заряд
	4) электрический заряд всегда кратен элементарному заряду
	5) электрон

А Б В

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------

3. На рисунке представлен график зависимости температуры t от времени τ при равномерном нагревании и последующем равномерном охлаждении вещества, первоначально находящегося в твёрдом состоянии.

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два **верных** утверждения. Укажите их номера.



- 1) Участок БВ графика соответствует процессу кипения вещества.
- 2) Участок ГД графика соответствует кристаллизации вещества.
- 3) В процессе перехода вещества из состояния, соответствующего точке Б, в состояние, соответствующее точке В, внутренняя энергия вещества увеличивается.
- 4) В состоянии, соответствующем точке Е на графике, вещество находится частично в жидком, частично в твёрдом состоянии.
- 5) В состоянии, соответствующем точке Ж на графике, вещество находится в жидком состоянии.

--	--

4. Внутренняя энергия тела зависит от (отметьте вариант правильного ответа)

- 1) только от температуры этого тела
- 2) только от массы этого тела
- 3) только от агрегатного состояния вещества
- 4) от температуры, массы тела и агрегатного состояния вещества

5. Какой(-ие) из видов теплопередачи осуществляется(-ются) без переноса вещества? (Отметьте вариант правильного ответа)

- 1) излучение и теплопроводность
- 2) излучение и конвекция
- 3) только теплопроводность
- 4) только конвекция

6. Удельная теплоёмкость стали равна $500 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$. Что это означает? (Отметьте вариант правильного ответа)

- 1) для нагревания 1 кг стали на 1°C необходимо затратить энергию 500 Дж
- 2) для нагревания 500 кг стали на 1°C необходимо затратить энергию 1 Дж
- 3) для нагревания 1 кг стали на 500°C необходимо затратить энергию 1 Дж
- 4) для нагревания 500 кг стали на 1°C необходимо затратить энергию 500 Дж

7. Какое(-ие) действие(-я) электрического тока наблюдается(-ются) для всех проводников с током? (Отметьте вариант правильного ответа)

- 1) тепловое
- 2) химическое
- 3) магнитное
- 4) тепловое и магнитное

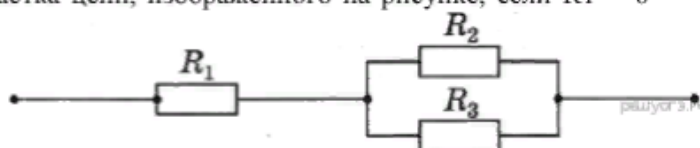
8. Опоздавший на урок ученик, войдя в класс, увидел результат уже проведённой физической демонстрации: на столе были установлены два штатива с подвешенными к ним на шёлковых нитях лёгкими бумажными гильзами, которые располагались так, как показано на рисунке. Какой вывод можно сделать об электрических зарядах этих гильз, судя по их расположению друг относительно друга? (Отметьте вариант правильного ответа)



- 1) гильзы не заряжены
- 2) гильзы заряжены либо обе отрицательно, либо обе положительно
- 3) одна гильза не заряжена, а другая заряжена
- 4) гильзы заряжены разноимёнными зарядами

9. Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке, если $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$?

- 1) 10 Ом



- 2) 8 Ом
- 3) 7 Ом
- 4) 5 Ом

10. В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока от напряжения на концах резистора. Чему равно сопротивление резистора?

$U, В$	4	8
$I, А$	2	4

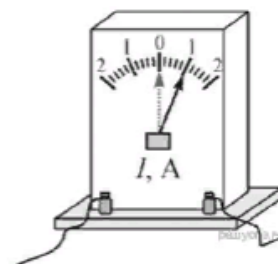
- 1) 0,5 Ом
- 2) 2 Ом
- 3) 8 Ом
- 4) 32 Ом

11. Из какого материала могут быть изготовлены мелкие предметы, чтобы они притянулись к магниту?

- А. Эбонит Б. Железо
- 1) только А 2) и А, и Б 3) только Б 4) ни А, ни Б

12. Каковы цена деления и предел измерения амперметра, показанного на рисунке?

- 1) 0,1 А, 0 А
- 2) 0,2 А, 0 А
- 3) 0,1 А, 2 А
- 4) 0,2 А, 2 А



13. Ученик провел эксперимент по изучению электрического сопротивления металлического проводника, причем в качестве проводника он использовал никелиновые и фехрелевые проволоки разной длины и толщины. Результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения S и длины l проволоки, а также электрического сопротивления R (с указанием погрешности) представлены в таблице.

№ опыта	Материал	$S, мм^2$	$l, м$	$R, Ом$
1	никелин	0,2	1	$2,0 \pm 0,2$
2	никелин	0,2	2	$4,0 \pm 0,2$
3	никелин	0,4	2	$2,0 \pm 0,2$
4	фехраль	0,2	0,5	$3,0 \pm 0,2$

Какие утверждения соответствуют результатам проведенных экспериментальных измерений? Из предложенного перечня утверждений **выберите два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Электрическое сопротивление проводника зависит от материала, из которого изготовлен проводник.
- 2) Электрическое сопротивление проводника увеличивается при увеличении длины проводника.
- 3) При увеличении длины проводника его электрическое сопротивление не меняется.
- 4) Электрическое сопротивление проводника прямо пропорционально площади поперечного сечения проводника.
- 5) При увеличении толщины проводника его электрическое сопротивление уменьшается.

--	--

Часть 2.

Решите качественную и расчетную задачи. Полные ответы и решения представьте на обратной стороне листа.

14. Что обжигает кожу сильнее: вода или водяной пар одинаковой массы при одной и той же температуре? Ответ поясните.

15. Сколько литров воды при $83\text{ }^\circ\text{C}$ нужно добавить к 4 л воды при $20\text{ }^\circ\text{C}$, чтобы получить воду температурой $65\text{ }^\circ\text{C}$? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

16. Постройте изображение предмета, находящегося в двойном фокусе собирающей линзы. Укажите свойства этого изображения. ($d=2F$).

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс] — URL: <http://www.rg.ru/2013/12/11/obr-dok.html> (Дата обращения 28.05.21)
2. Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей Министерства образования (Приложении к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11 декабря 2006 г. № 06-1844).
3. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ. [Электронный ресурс] — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173649/ (Дата обращения 28.05.21).
4. Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей Министерства образования (Приложении к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11 декабря 2006 г. № 06-1844).