

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА «РАДУГА»
НИЖНЕКАМСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

ПРИНЯТА
на заседании
педагогического совета
МБУ ДО «ЦДТ «Радуга» НМР РТ
Протокол № 6 от 29.08.2025

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МБУ ДО «ЦДТ «Радуга» НМР РТ
_____ Г.Р. Батталова
Приказ № 95 от 29.08.2025



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ФОТОН»**

Направленность: естественнонаучная
Возраст обучающихся: 14-16 лет
Срок реализации: 1 год (144 часа)

Автор-составитель:
Чупаева Наталья Степановна,
педагог дополнительного образования

КАМСКИЕ ПОЛЯНЫ 2025

Информационная карта образовательной программы

1 Учреждение	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр детского творчества «Радуга» Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан
2 Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Фотон».
3 Направленность программы	естественнонаучная
4 Сведения о разработчиках	
4.1 Ф. И. О. должность	Чупаева Наталья Степановна, педагог дополнительного образования, учитель физики
5 Сведения о программе:	
5.1. Срок реализации	1 год
5.2. Возраст обучающихся	14-16 лет
5.3. Характеристика программы	
- тип программы	дополнительная общеобразовательная
- вид программы	общеразвивающая программа
- принцип проектирования программы	одноуровневая
- форма организации содержания и учебного процесса	
5.4. Цель программы	Формирование научной картины мира и удовлетворение познавательных интересов обучающихся в области естественных наук, развитие исследовательской активности, на основе изучения природных явлений.
5.5. Образовательные модули (в соответствии с уровнями сложности содержания и материала программы)	Уровень – <i>базовый</i> . Обучающиеся расширяют базу знаний по физике, расширяют кругозор в различных областях физических дисциплин.
6 Формы и методы образовательной деятельности	Методы объяснительно-иллюстративного обучения: • лекции • рассказ • беседа • самостоятельная работа над учебным материалом. Методы репродуктивного обучения: • Упражнения • Практикум • Программированное обучение • Тренинги навыков. Методы проблемно-поискового обучения:

		• Проблемное изложение • Частично-поисковый (эвристический, или сократический) • Исследовательский Коммуникативные методы обучения: • Диалог • Метод проектов • Презентации
7	Формы мониторинга результативности	<i>Промежуточная аттестация:</i> тестирование по теме. <i>Аттестация по завершении освоения программы:</i> выполнение и защита мини проекта; решение комбинированных задач формата ЕГЭ.
8.	Результативность реализации программы	По окончании курса обучения по программе у обучающегося будут сформированы основные навыки решения разных типов задач. По окончании курса обучения по программе обучающиеся будут владеть навыками по выполнению эксперимента, работ исследовательского характера, навыками работы с дополнительными источниками информации. В результате обучения по программе обучающиеся освоят осознанно использовать средства решения физической задачи в соответствии с улучшением качества знаний, развития интереса к физике как учебному предмету. В результате обучения по программе обучающиеся научатся продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем; работать в группе, уважать мнение других.
9	Дата утверждения и последней корректировки программы	« ____ » августа 2025 года
10	Рецензенты	• Методист высшей категории МБУДО «ДТДиМ им.И.Х.Садыкова» НМР РТ Шернина Наталья Николаевна • Методист высшей категории МБУ ДО «ЦДТ «Радуга» НМР РТ Сорокин Алексей Витальевич

Оглавление

№		страница
1.	<i>Пояснительная записка</i>	5
2.	<i>Учебный (тематический) план</i>	8
3.	<i>Содержание программы</i>	9
4.	<i>Планируемые результаты освоения программы</i>	12
5.	<i>Организационно-педагогические условия реализации программы</i>	16
6.	<i>Формы аттестации / контроля и</i>	16
7.	<i>Оценочные материалы</i>	16
8.	<i>Методические материалы</i>	17
9.	<i>Список литературы</i>	18
10.	<i>Приложение №1. Календарный учебный график</i>	19
	<i>Приложение №2.</i>	29
	<i>Приложение №3.</i>	30
	<i>Приложение №4.</i>	31
	<i>Приложение №5.</i>	32
	<i>Приложение №6.</i>	33

Пояснительная записка

Направленность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Фотон» имеет естественнонаучную направленность, профиль физика.

Нормативно-правовое обеспечение программы.

1. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями);
2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. №678-р;
4. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 №10;
5. Приказ Минпроса России от 3.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
6. Федеральный закон от 13 июля 2020 г. №189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 28.12.2022 г.)
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
8. СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28;
9. Методические рекомендации по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных программ в новой редакции. / Сост. А.М.Зиновьев, Ю.Ю. Владимирова, Э.Г. Демина - Казань: РЦВР, 2023;
10. Устав Муниципального бюджетного учреждения «Центр детского творчества «Радуга» НМР РТ.
11. Положение о разработке и утверждении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы МБУ ДО «Центр детского творчества «Радуга» НМР РТ.

Актуальность программы.

Актуальность программы «Фотон» заключается в необходимости научить обучающихся решать задачи по физике, сформировать у них практические и интеллектуальные умения и такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, аккуратность, внимательность, дисциплинированность, с тем, чтобы в дальнейшем, благодаря полученным знаниям, в период ускорения научно – технического процесса на каждом рабочем месте находились люди, обладающие умениями ставить и решать задачи науки, техники, жизни.

Отличительные особенности программы.

Отличительной особенностью данной образовательной программы является направленность на формирование у обучающихся учебно-исследовательских навыков, различных способов деятельности путем решения задач по физике.

Все занятия предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно - практического опыта. Практические задания способствуют развитию у обучающихся творческих способностей, умению создавать, проектировать, что должно помочь им в поиске и выборе своей будущей профессии.

Новизна.

Новизна программы заключается в интеграции задач из различных областей науки, техники, производства, позволяющая на практике увидеть их практическую направленность и связь с повседневной жизнью.

Цель программы.

Формирование научной картины мира и удовлетворение познавательных интересов обучающихся в области естественных наук, развитие исследовательской активности, на основе изучения природных явлений.

Задачи программы:

Обучающие:

- способствовать самореализации обучающихся в изучении конкретных тем физики;
- знакомить обучающихся с последними достижениями науки и техники;
- формировать представления о классификациях, приемах и методах решения задач по физике;
- научить решать задачи нестандартными методами.

Развивающие:

- развивать познавательный интерес при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий;
- развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки;
- совершенствовать полученные в основном курсе знания и умения;
- развивать умения и навыки обучающихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, практически применять физические знания в жизни;
- развивать творческие способности, формировать активность и самостоятельность, инициативу.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники;
- воспитывать уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

Адресат программы.

Программа адресована подросткам 14-16 лет, желающим повысить свой уровень в области решения физических задач. Обучение по программе предполагает высокую активность обучающихся, самостоятельный поиск информации, творческую активность, увлеченность.

Наполняемость в группе - 15 человек. Состав группы обучающихся – постоянный.

Объем программы.

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы – 144 часа.

Формы организации образовательного процесса.

Занятия могут проводиться в различных формах: индивидуальное выполнение заданий, парное и групповое, коллективное.

При реализации данной программы могут использоваться дистанционные образовательные технологии, электронное обучение. Связь с обучающимися осуществляется посредством системы мгновенного обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой связи и видеосвязи – WhatsApp.

Виды занятий.

Обучение осуществляется в виде теоретических и практических занятий с обучающимися: беседа, практические занятия, семинары, решение задач, проектная работа.

Результатом занятий являются творческие, исследовательские работы, проекты, участие в конкурсах и олимпиадах.

Формы подведения итогов реализации программы

Виды аттестации обучающихся:

- промежуточная;
- аттестация по завершении освоения программы.

Промежуточная аттестация проводится в середине учебного года, в декабре месяце. Форма проведения:

- тестирование по теме «Свойства газов, жидкостей и твердых тел».

Аттестация по завершении освоения программы проводится в мае месяце в конце обучения по программе. Формы:

- выполнение и защита мини проекта;
- решение комбинированных задач формата ЕГЭ.

Срок освоения программы

Программа рассчитана на 9 месяцев обучения, 36 учебных недель.

Режим занятий

Согласно требованиям СП 2.4. 3648-20 (п. 2.10.2, 2.10.3, 3.6.2), продолжительность одного академического часа - 40 минут.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Учебный - тематический план

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1	Вводное занятие	1	1		Лекция	Опрос
2	Система единиц. Математическое введение.	7	5	2	Лекция, беседа	Проверка решения задач
3	Классификация задач	4	2	2	Решение олимпиадных задач по механике.	Проверка решения задач
4	Правила и приемы решения физических задач	6	4	2	Лекция, беседа, эксперимент	Проверка решения задач
5	<u>Механика</u> Кинематика. Динамика. Статика.	14	7	7	Конспектирование эксперимент	Подготовка презентации
6	Законы сохранения	16	9	7	Решение олимпиадных задач по механике.	Проверка решения задач
7	<u>Молекулярная физика.</u> Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел.	18	9	9	Конспектирование эксперимент	Подготовка презентации Промежуточная аттестация
8	Основы термодинамики	10	6	4	Конспектирование эксперимент	Проверка решения задач
9	<u>Электродинамика</u> Электрическое и магнитное поля	14	7	7	Конспект эксперимент	Подготовка презентации
10	Постоянный электрический ток в различных средах	14	9	5	Конспектирование эксперимент	Проверка решения задач
11	Электромагнитные колебания и волны	26	18	8	Конспектирование эксперимент	Подготовка презентации
12	<u>Квантовая физика</u>	6	3	3	Эксперимент Решение олимпиадных задач по механике.	Контрольная работа
13	Решение комбинированных задач.	6		6	Консультация Практическая	Аттестация по

			Работа. Защита мини - проекта	завершении освоения программы
14	Итоговое занятие	2	2	опрос
		144	80	64

Содержание программы

Вводное занятие.

№1-2 Теория. Техника безопасности. Знакомство с деятельностью и задачами кружка. Принцип построения системы единиц Система интернациональная. Другие системы единиц. Дополнительные единицы измерения.

Тема: Система единиц. Математическое введение.

№3-4 Теория. Элементы векторной алгебры. Скалярные величины Векторные величины.

№5-6 Теория. Математическое введение: решение треугольника, тригонометрические функции. Использование инженерного микрокалькулятора.

№7-8 Практика. Решение линейных и квадратных уравнений в физической задаче. Использование теоремы синусов и косинусов.

Тема: Классификация задач.

№9-10 Теория. Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания решения.

№11-12 Практика. Составление физических задач. Способы и техника составления задач.

Тема: Правила и приемы решения физических задач.

№13-14 Теория. Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи.

№15-16 Практика. Анализ физического явления; формулировка идеи решения (план решения). Выполнение плана решения. Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.

№17-18 Теория. Типичные недостатки при решении и оформлении физической задачи. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Метод размерностей, графические решения.

Механика.

Тема: Кинематика. Динамика. Статика.

№19-20 Практика. Равноускоренное движение. Координатный метод решения задач по механике.

№21-22 Теория. Относительность движения. Законы Ньютона.

№23-24 Практика. Силы тяготения. Движение тела по вертикали под действием силы тяжести.

№25-26 Теория. Движение тела брошенного горизонтально. Движение тела брошенного под углом к горизонту.

- №27-28 Практика.** Силы трения и силы упругости. Движение тела по окружности.
- №29-30 Теория.** Движение тела по наклонной плоскости. Решение задач на движение тела под действием нескольких сил.
- №31 Теория.** Условия равновесия физических систем.
- №32 Практика.** Условия равновесия тел имеющих ось вращения.

Тема: Законы сохранения

- №33-34 Теория.** Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения. Импульс силы и импульс тела.
- №35-36 Практика.** Импульс тел при движении под углом. Закон сохранения импульса
- №37-38 Теория.** Реактивное движение.
- №39-40 Практика.** Работа и мощность. Работа силы тяжести. Работа сил упругости
- №41-42 Теория.** Работа при изменении скорости. Выражение мощности через скорость тела.
- №43-44 Практика.** Закон сохранения и превращения механической энергии.
- №45-46 Теория.** Составление задач заданные объекты или явления. Решение задач на превращение механической энергии во внутреннюю энергию.
- №47 Практика.** Решение задач с учетом к.п.д. Знакомство с примерами решения олимпиадных задач по механике.
- №48 Теория.** Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель акселерометра, модель маятника Фуко.

Молекулярная физика.

Тема: Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел.

- №49-50 Теория.** Идеальный газ. Основное уравнение МКТ.
- №51-52 Практика.** Определение скорости молекул газа.
- №53-54 Теория.** Характеристики идеального газа в изопроцессах. Графические задачи на изопроцессы.
- №55-56 Практика.** Объединенный газовый закон. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Свойства паров. Характеристика критического состояния.
- №57-58 Теория.** Поверхностное натяжение.
- №59-60 Практика.** Капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Влажность воздуха.
- №61-62 Теория.** Характеристики твердого тела. Абсолютное и относительное удлинение.
- №63-64 Практика.** Тепловое расширение, запас прочности.
- №65 Теория.** Сила упругости.
- №66 Практика** Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

Тема: Основы термодинамики

- №67-68 Теория.** Термодинамические системы. Внутренняя энергия.
- №69-70 Практика.** Работу газа при расширении. Количество теплоты при нагревании, плавлении и парообразовании.
- №71-72 Практика.** Уравнение теплового баланса. Фазовые переходы.
- №73-74 Теория.** Первый закон термодинамики.
- №75-76 Теория.** Тепловые двигатели. Тепловые явления с учетом к.п.д.

Электродинамика.

Тема: Электрическое и магнитное поля.

- №77-78 Практика.** Электризация. Закон сохранения заряда.
- №79-80 Теория.** Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Электростатическая

индукция.

№81-82 Практика. Потенциал, разность потенциалов, напряжение. Работу при перемещении заряда в электрическом поле.

№83-84 Теория. Емкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Энергия конденсатора.

№85-86 Практика. Системы конденсаторов.

№87-88 Теория. Сила Ампера

№89 Теория. Сила Лоренца.

№90 Практика. Движения заряженной частицы в магнитном поле.

Тема: Постоянный электрический ток в различных средах.

№91-92 Теория. Закон Ома. Сопротивление. Расчет сопротивления сложных электрических цепей.

№93-94 Практика. Электрические цепи постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца.

№95-96 Теория. Законы последовательного и параллельного соединений.

№97-98 Теория. Правилами Кирхгофа.

№99-100 Практика. ЭДС. Постоянный электрический ток в электролитах.

№101 Практика. Постоянный электрический ток в вакууме.

№102 Теория. Постоянный электрический ток в газах.

№103-104 Теория. Постоянный электрический ток в полупроводниках.

Тема: Электромагнитные колебания и волны.

№105-106 Практика. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции.

№107-108 Теория. Правило Ленца. Индуктивность.

№109-110 Практика. Переменный электрический ток

№111-112 Теория. Характеристики переменного электрического тока. Электрические машины.

№113-114 Практика. Трансформатор.

№115-116 Теория. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Скорость электромагнитных волн. Отражение света.

№117-118 Практика. Преломление света. Построение хода лучей при отражении, преломлении и полном отражении света.

№119-120 Теория. Тонкая линза. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы Гаусса.

№121-122 Теория. Формула тонкой линзы Ньютона. Построение изображений в системе линз с использованием побочной оптической оси и побочного фокуса.

№123-124 Теория. Дисперсия света. Интерференция механических и световых волн.

№125-126 Теория. Дифракция механических и световых волн. Дифракционная решетка.

№127-128 Теория. Поляризация света.

№129-130 Теория. Теория относительности. Взаимосвязь между массой и энергией.

Квантовая физика

№131-132 Теория. Теория фотоэффекта. Фотоны, кванты, давление света.

№133-134 Практика. Постулаты Бора. Лазеры.

№135 Теория. Радиоактивные излучения. Альфа, бета, гамма излучения.

№136 Практика. Радиоактивные превращения.

Тема: Комбинированные задачи. Аттестация по завершении освоения программы.

№137-138 Практика. Комбинированные задачи формата ЕГЭ (часть 1, 2).

№139-142 Практика. Комбинированные задачи формата ЕГЭ (часть С).

№143-144 Практика. Итоговое занятие.

Планируемые результаты освоения программы.

Личностные результаты освоения программы:

1. воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, чувства ответственности и долга перед Родиной;
2. формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
3. формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;
4. усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения.

Метапредметные результаты освоения программы:

Регулятивные УУД

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности; ;
2. умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;;
3. владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

Познавательные УУД

1. умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
2. умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
3. развитие мотивации к овладению культурой активного использования справочников и других поисковых систем.

Коммуникативные УУД

1. умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
2. формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
3. формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Предметные результаты освоения программы

В рамках изучения Механики:

Выпускник научится:

- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и неравномерное движение, равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, инерция, реактивное движение, волновое движение (звук);
- решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, сила трения скольжения, коэффициент трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;

В рамках изучения Молекулярной физики:

Выпускник научится:

- распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), агрегатные состояния вещества, поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара, зависимость температуры кипения от давления; □
- решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения

безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов.

В рамках изучения Электродинамики:

Выпускник научится:

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, дисперсия света;
- решать задачи, используя физические законы формулы, связывающие физические величины (скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;
- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

В рамках изучения Квантовой физики:

Выпускник научится:

- распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность, α -, β - и γ -излучения;
- описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;
- приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с

приборами и техническими устройствами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы;
- приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы;
- понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования;
- понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение.

Для реализации программы «Фотон» имеется учебный кабинет на базе МБОУ «КСОШ №2 с углубленным изучением отдельных предметов». Объединение функционирует от МБУ ДО «Центра детского творчества «Радуга».

Учебное помещение соответствует требованиям санитарных норм и правил, установленных Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

В учебном кабинете в наличии:

- классная доска;
- столы и стулья для обучающихся и педагога;
- шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов.

Для проведения занятий имеются следующие технические средства обучения:

- компьютер;
- мультимедиа-проектор;
- колонки.

Перечень канцелярских принадлежностей каждого обучающегося: тетрадь, ручка, карандаш, фломастеры.

Информационное обеспечение

Электронные образовательные ресурсы:

- А. И. Фишман, А. И. Скворцов, Р. В. Даминов — Видеозадачник по физике.
- А. И. Фишман, А. И. Скворцов - Физические эксперименты
- Компьютерные программы и энциклопедии на *CD-ROM*: Физика 7-11

Формы аттестации и контроля.

Текущий контроль осуществляется после изучения разделов в течение всего учебного года для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств учащихся.

Формы:

- выполнение тестовых заданий;
- самостоятельная работа.

Педагогический контроль осуществляется в ходе проведения занятий:

- устный опрос на выявление умения решать задачи;
- демонстрация умений решения задач;
- выполнение тестовых заданий.

Промежуточная аттестация проводится в декабре месяце с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Форма – тестирование по теме «Свойства газов, жидкостей и твердых тел».

Аттестация по завершении освоения программы проводится в мае месяце в конце обучения по программе. Формы:

- выполнение мини проекта на тему «Роль физической задачи в выборе профессии» с последующей защитой;
- решение комбинированных задач формата ЕГЭ в нескольких частях.

Продвижение воспитанников по ступеням роста отслеживается педагогом в произвольной форме. Например, динамика личностного развития и достижения детей может фиксироваться в «Дневнике педагогического наблюдения».

Оценочные материалы.

Оценочные материалы для *текущего контроля*.

Для оценки уровня знаний по разделу «Механика» программы, используется «Тест №13 по теме «Законы сохранения в механике»», автор «Зорин Н.И. Контрольно-измерительные материалы 10 класс». Приложение №2.

Для оценки уровня знаний по разделу «Молекулярная физика» программы, используется «Тест №12 по теме «Молекулярная физика», автор «Зорин Н.И. Контрольно-измерительные материалы 10 класс». Приложение №3.

Для оценки уровня знаний по разделу «Электродинамика» программы, используется «Тест №13 по теме «Электромагнитные волны», автор «Зорин Н.И. Контрольно-измерительные материалы 11 класс». Приложение №4.

Для оценки уровня знаний по разделу «Квантовая физика» программы, используется «Тест №14 по теме «Квантовая физика», автор «Зорин Н.И. Контрольно-измерительные материалы 11 класс». Приложение №5.

Промежуточная аттестация.

Для оценки уровня знаний по программе используется «Тест №14», «Свойства газов, жидкостей и твердых тел», автор «Зорин Н.И. Контрольно-измерительные материалы 10 класс». Приложение №6.

Аттестация по завершении освоения программы.

Для оценки уровня освоения программы, обучающимися выполняется и защищается мини - проект на тему «Роль физической задачи в выборе профессии». Решение комбинированных задач формата ЕГЭ.

Методические материалы.

Занятия объединения Фотон проходят в форме лекций, семинаров, занятий по решению задач с использованием методов:

Методы обучения: словесный, наглядный, практический; объяснительно-иллюстративный; репродуктивный; частично-поисковый, проблемный, исследовательский;

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.

Описание педагогических технологий:

Педагогические технологии: группового обучения, коллективного взаимообучения, дифференцированного обучения, проблемного обучения, критического мышления.

Список литературы

1. Балаш В.А.. «Задачи по физике и методы их решения» М.: Просвещение, 1983

2. Бендриков Г., Буховцев Б. «Задачи по физике» М., Наука, 1985.
3. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М., «Решение ключевых задач по физике» М.: Илекса, 2008.
4. Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. «1001 задача по физике» М.: Илекса, 2011
5. Горлова Л.А. «Олимпиады по физике 9-11 классы» М.: Вако, 2007
6. Зорин Н.И.. «Физика. Решение сложных задач». М. Эксмо, 2019.
7. Зорин Н.И.. «Физика. Контрольно-оценочные материалы». М. ВАКО, 2019.
8. Мелешина А.М., Фосс М.А. «Решайте задачи по физике, а мы вам поможем» М.: Просвещение, 1994.
9. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. «Физика 10» М.: Просвещение, 2020.
10. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 10 – 11 класс. – М.: Дрофа, 2017.
11. Степанова Г.Н. «Сборник задач по физике 9-11 классы» М.: Просвещение, 2009
12. Библиотека наглядных пособий; Физика 7-11 кл. Практикум; Открытая физика 1.1
13. Компьютерные программы и энциклопедии на *CD-ROM*: Физика 7-11

Интернет-ресурсы:

1. <https://myschool.edu.ru>
2. <https://infourok.ru/>
3. teacher@uchi.ru

Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Фотон»

№ п/п	Мес яц	Чис ло	Время проведения занятий	Форма занятий	Ко ли чес тво час ов	Тема занятия	Место провед ения	Форма контроля
1-2			15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектиров ание	2	Техника безопасности. Знакомство с деятельностью и задачами кружка. Принцип построения системы единиц Система интернациональная.	Кабин ет №231	Опрос
3-4			15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Элементы векторной алгебры. Скалярные величины. Векторные величины.	Кабин ет №231	Проверка решения физических задач
5-6			15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектиров ание	2	Математическое введение: решение треугольника, тригонометрические функции. Использование инженерного микрокалькулятора.	Кабин ет №231	Защита презентаций
7-8			15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Решение линейных и квадратных уравнений в физической задаче. Использование теоремы синусов и косинусов.	Кабин ет №231	Проверка решения физических задач
9-10			15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция конспектиров ание	2	Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни.	№231	Защита презентаций
11-12			15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания решения. Составление физических задач. Способы и техника составления задач.	Кабин ет №231	Проверка решения физических задач

13-14	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи.	Кабинет №231	Защита презентаций
15-16	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Анализ физического явления; формулировка идеи решения (план решения). Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.	Кабинет №231	Проверка решения физических задач
17-18	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Типичные недостатки при решении и оформлении физической задачи. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Метод размерностей, графические решения.	Кабинет №231	Защита презентаций
Раздел № 1 «Механика»						
19-20	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Равноускоренное движение. Координатный метод решения задач по механике.	Кабинет №231	Проверка решения физических задач
21-22	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Решение задач на относительность движения. Решение задач на основе законов Ньютона.	Кабинет №231	Защита презентаций
23-24	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Решение задач на основе сил тяготения. Движение тела по вертикали под действием силы тяжести.	Кабинет №231	Проверка решения физических задач
25-26	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Движение тела брошенного горизонтально. Движение тела брошенного под углом к горизонту.	Кабинет №231	Защита презентаций

27-28	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Решение задач на основе силы трения и силы упругости. Движение тела по окружности . Примеры задач.	Кабин ет №231	Проверка решения физических задач
29-30	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектиров ание	2	Движение тела по наклонной плоскости. Решение задач на движение тела под действием нескольких сил.	кабине т №231	Защита презентаций
31-32	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Задачи на условия равновесия физических систем .Задачи на условие равновесия тел имеющих ось вращения.	Кабин ет №231	Проверка решения физических задач
33-34	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектиров ание	2	Классификация задач по механике : решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения .Задачи на импульс силы и импульс тела.	кабине т №231	Защита презентаций
35-36	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Задачи на импульс тел при движении под углом. Задачи на закон сохранения импульса	Кабин ет №231	Проверка решения задач
37-38	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектиров ание	2	Задачи на закон сохранения импульса. Реактивное движение.	Кабин ет №231	Защита презентаций
39-40	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Работа силы тяжести. Работа сил упругости. Примеры задач.	Кабин ет №231	Проверка решения физических задач
41-42	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектиров ание	2	Работа при изменении скорости .Выражение мощности через скорость тела.	Кабин ет №231	Защита презентаций

43-44	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии. Решение задач несколькими способами.	Кабин ет №231	Проверка решения физических задач
45-46	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция конспектиров ание	2	Составление задач заданные объекты или явления. Решение задач на превращение механической энергии во внутреннюю энергию.	кабине т №231	Защита презентаций
47-48	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Решение задач с учетом к.п.д. Знакомство с примерами решения олимпиадных задач по механике. Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель акселерометра, модель маятника Фуко.	Кабин ет №231	Текущий контроль
Раздел №2 «Молекулярная физика»						
49-50	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектиров ание	2	Задачи на описание поведения идеального газа. Основное уравнение МКТ. Примеры задач.	Кабин ет №231	Защита презентаций
51-52	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Решение задач на определение скорости молекул газа. Характеристики идеального газа в изопроцессах. Примеры задач.	Кабин ет №231	Проверка решения физических задач
53-54	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектиров ание	2	Графические задачи на изопроцессы. Решение задач на объединенный газовый закон.	Кабин ет №231	Защита презентаций
55-56	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Использование уравнения Менделеева-Клапейрона для решения задач. Задачи на свойства паров. Характеристика критического состояния.	Кабин ет №231	Проверка решения физических задач
57-58	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектиров ание	2	Задачи на описание явлений поверхностного слоя. Работа сил поверхностного натяжения. Примеры задач.	Кабин ет №231	Защита презентаций

59-60	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Примеры задач. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.	Кабин ет №231	Проверка решения физических задач
61-62	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектиров ание	2	Задачи на определение характеристик твердого тела. Абсолютное и относительное удлинение.	Кабин ет №231	Защита презентаций
63-64	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Тепловое расширение, запас прочности. Сила упругости. Примеры задач.	Кабин ет №231	Проверка решения физических задач
65-66	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектиров ание. тестирование	2	Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания. <i>Тестирование на тему «Свойства газов, жидкостей и твердых тел»</i>	№231	<i>Промежуточная аттестация</i>
67-68	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Термодинамические системы. Внутренняя энергия. Решение задач.	Кабин ет №231	Проверка решения физических задач
69-70	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектиров ание	2	Решение задач на работу газа при расширении. Количество теплоты при нагревании, плавлении и парообразовании.	Кабин ет №231	Защита презентаций
71-72	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Решение задач на уравнение теплового баланса. Графическое решение задач на фазовые переходы.	Кабин ет №231	Проверка решения физических задач
73-74	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Комбинированные задачи на первый закон термодинамики. Тепловые двигатели. Решение задач.	Кабин ет №231	Защита презентаций

75-76	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Решение задач на тепловые явления с учетом к.п.д. Решение задач формата ЕГЭ.	Кабинет №231	Текущий контроль
Раздел № 3 «Электродинамика»						
77-78	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Электризация. Решение качественных задач. Закон сохранения заряда	Кабинет №231	Защита презентаций
79-80	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Закон Кулона. Решение задач методом сравнения. Напряженность электрического поля. Электростатическая индукция. Решение качественных задач.	Кабинет №231	Проверка решения физических задач
81-82	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Потенциал, разность потенциалов, напряжение. Решение задач на работу при перемещении заряда в электрическом поле.	Кабинет №231	Защита презентаций
83-84	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Емкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Энергия конденсатора. Решение задач.	Кабинет №231	Проверка решения физических задач
85-86	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Решение задач на описание системы конденсаторов. Качественные задачи на определение направления действия силы Ампера.	Кабинет №231	Защита презентаций
87-88	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Решение задач на закон Ампера. Решение качественных и количественных задач на силу Лоренца	Кабинет №231	Проверка решения физических задач

89-90	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Решение задач на уравнение движения заряженной частицы в магнитном поле .Решение задач формата ЕГЭ	№231	Защита презентаций
91-92	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Закон Ома. Сопротивление. Решение задач. Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей.	Кабинет №231	Проверка решения физических задач
93-94	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца. Решение задач.	№231	Защита презентаций
95-96	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Законы последовательного и параллельного соединений. Примеры задач. Ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач.	Кабинет №231	Проверка решения физических задач
97-98	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Комбинированные задачи на электрические цепи. Решение задач на определение сопротивлений участков цепи.	Кабинет №231	Защита презентаций
99-100	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС. Постоянный электрический ток в электролитах.	Кабинет №231	Проверка решения физических задач
101-102	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Постоянный электрический ток в вакууме. Постоянный электрический ток в газах. Примеры задач.	Кабинет №231	Защита презентаций
103-104	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Постоянный электрический ток в полупроводниках. Качественные задачи по данной теме.	Кабинет №231	Проверка решения физических задач

105-106	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Качественные задачи на электромагнитную индукцию. Закон электромагнитной индукции. Решение задач.	Кабинет №231	Защита презентаций
107-108	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция конспектирование	2	Правило Ленца. Индуктивность. Решение задач.	Кабинет №231	Проверка решения задач
109-110	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции. Переменный электрический ток.	Кабинет №231	Защита презентаций
111-112	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Характеристики переменного электрического тока. Электрические машины. Примеры задач	Кабинет №231	Проверка решения физических задач
113-114	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Трансформатор. Свойства электромагнитных волн. Примеры задач.	Кабинет №231	Защита презентаций
115-116	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Скорость электромагнитных волн. Решение задач на отражение света.	Кабинет №231	Проверка решения физических задач
117-118	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.		Преломление света. Решение экспериментальных задач. Построение хода лучей при отражении, преломлении и полном отражении света.	№231	Защита презентаций

119-120	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Тонкая линза. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы Гаусса. Решение задач.	Кабинет №231	Проверка решения физических задач
121-122	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Формула тонкой линзы Ньютона. Решение задач. Построение изображений в системе линз с использованием побочной оптической оси и побочного фокуса	Кабинет №231	Защита презентаций
123-124	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Решение задач на дисперсию света. Интерференция механических и световых волн. Решение задач.	Кабинет №231	Проверка решения физических задач
125-126	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Дифракция механических и световых волн. Решение задач на дифракционную решетку.	Кабинет №231	Защита презентаций
127-128	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Решение задач на поляризацию света. Теория относительности. Решение задач.	Кабинет №231	Проверка решения физических задач
129-130	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Решение задач на взаимосвязь между массой и энергией. Решение задач формата ЕГЭ.	Кабинет №231	Защита презентаций
131-132	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Задачи на теорию фотоэффекта. Фотоны, кванты, давление света. Решение задач.	Кабинет №231	Проверка решения физических задач

133-134	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач.	2	Задачи на постулаты Бора .Лазеры . Экспериментальные задачи с использованием лазера.	Кабинет №231	Защита презентаций
135-136	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция Беседа конспектирование	2	Задачи на радиоактивные излучения. Альфа, бета, гамма излучения. Задачи на радиоактивные превращения	Кабинет №231	Проверка решения физических задач
137-138	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач. Консультация	2	Решение комбинированных задач формата ЕГЭ (часть 1,2) Мини - проект на тему «Роль физической задачи в выборе профессии».	Кабинет №231	Защита презентаций
139-140	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач. Консультация	2	Решение комбинированных задач формата ЕГЭ (С1, С2) Мини - проект на тему «Роль физической задачи в выборе профессии».	Кабинет №231	Проверка решения физических задач
141-142	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение физических задач. Защита проекта	2	Решение комбинированных задач формата ЕГЭ (С3, С4) Защита мини - проекта на тему «Роль физической задачи в выборе профессии».	Кабинет №231	Аттестация по завершении освоения программы.
143-144	15.00-15.40 15.50-16.30	Решение задач.	2	Решение комбинированных задач формата ЕГЭ (С5) Итоговое занятие.	Кабинет №231	Опрос

**Тест 13. Обобщение темы
«Законы сохранения»**

Вариант 1

A1. Бетонный столб массой 200 кг лежит на земле. Какую минимальную силу нужно приложить, чтобы приподнять краном один из его концов?

- ☐ 1) 1000 Н
☐ 2) 100 Н
☐ 3) 200 Н
☐ 4) 2000 Н

A2. При вертикальном подъеме груза массой 2 кг на высоту 1 м постоянной силой была совершена работа 30 Дж. С каким ускорением поднимали груз?

- ☐ 1) 0 м/с²
☐ 2) 1 м/с²
☐ 3) 3 м/с²
☐ 4) 5 м/с²

A3. Тело массой 1 кг неупруго ударяется о покоящееся тело массой 4 кг, доля потерянной при этом кинетической энергии равна:

- ☐ 1) 0,1
☐ 2) 0,2
☐ 3) 0,4
☐ 4) 0,8

A4. На какую высоту отскочит вертикально падающий шарик массой 0,4 кг после абсолютно упругого удара о горизонтальную плоскость, если изменение импульса равно 8 кг·м/с?

- ☐ 1) 2 м
☐ 2) 3 м
☐ 3) 4 м
☐ 4) 5 м

A5. Тело массой 2 кг брошено вертикально вверх с поверхности земли со скоростью 10 м/с. На какой высоте потенциальная и кинетическая энергия тела совпадают?

- ☐ 1) 1 м
☐ 2) 2 м

- ☐ 3) 2,5 м
☐ 4) 5 м

B1. Двум телам массами 0,2 кг и 0,5 кг сообщили одинаковую энергию. Второе тело прошло после этого до остановки путь 1,1 м. Какой путь прошло до остановки первое тело, если коэффициент трения для обоих тел одинаковый?

B2. Какой угол наклона должна иметь крыша заданной ширины L , чтобы вода стекала за минимальное время? Трение не учитывать.

B3. Струя воды сечением 10 см² ударяется о стенку перпендикулярно ей и упруго отскакивает без потери скорости. С какой силой действует вода на стенку, если скорость течения воды в трубе 10 м/с, плотность воды 1000 кг/м³?

C1. На какой минимальной высоте над поверхностью воды должен находиться центр шара плотностью 100 кг/м³, чтобы при падении в воду он погрузился на глубину 0,3 м? Сопротивлением пренебречь. Плотность воды 1000 кг/м³.

C2. Клин массой 0,8 кг с углом наклона у основания 45° лежит на гладкой поверхности. С клина с высоты 0,5 м, начинает скользить тело массой 2 кг. На какое расстояние сместится клин, когда тело окажется у его основания?

Тест 12. Основы молекулярно-кинетической теории

Вариант 1

A1. Какая величина характеризует состояние термодинамического равновесия?

- ☐ 1) давление
☐ 2) давление и температура
☐ 3) температура
☐ 4) давление, объем и температура

A2. Укажите основное уравнение МКТ газов.

- ☐ 1) $p = \frac{1}{3} n \bar{E}$ ☐ 3) $p = \frac{2}{3} \rho \bar{v}^2$
☐ 2) $p = \frac{3}{2} n \bar{E}$ ☐ 4) $p = \frac{1}{3} m_0 n \bar{v}^2$

A3. При измерении среднеквадратичных скоростей теплового движения молекул водорода и некоторого неизвестного газа получилось, что скорость молекул водорода в три раза больше. Измерения проводились при одинаковой температуре. Неизвестным газом оказался:

- ☐ 1) азот ☐ 3) водяной пар
☐ 2) кислород ☐ 4) углекислый газ

A4. Определите значение массы молекулы азота.

- ☐ 1) $1,79 \cdot 10^{-25}$ кг
☐ 2) $4,65 \cdot 10^{-26}$ кг
☐ 3) $3,32 \cdot 10^{-27}$ кг
☐ 4) $5,31 \cdot 10^{-26}$ кг

B1. Объем озера Байкал $V = 23\,000$ км³. Допустим, нам удалось растворить в озере поваренную соль массой 1 г и равномерно распределить молекулы по всему объему озера. Сколько молекул соли окажется в кружке воды объемом $V_1 = 200$ см³, зачерпнутой из озера? (Молярная масса соли $M = 57 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.)

C1. Определите линейные размеры атома железа и его массу. Плотность железа равна 7800 кг/м³, молярная масса равна 0,056 кг/моль.

Тест 13. Обобщение темы «Волны»

Вариант 1

A1. Основное свойство всех волн состоит в:

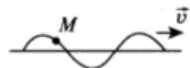
- ☐ 1) переносе вещества без переноса энергии
- ☐ 2) переносе вещества и энергии
- ☐ 3) отсутствии переноса вещества и энергии
- ☐ 4) переносе энергии без переноса вещества

A2. Волна в первой среде имеет длину 3 м и скорость распространения 1500 м/с. При переходе в другую среду длина волны изменилась до 0,6 м, а скорость стала:

- ☐ 1) 300 м/с
- ☐ 2) 750 м/с
- ☐ 3) 1500 м/с
- ☐ 4) 4500 м/с

A3. Поперечная волна движется вправо со скоростью v . Определите направление смещения частицы M , находящейся на этой волне.

- ☐ 1) вправо
- ☐ 2) влево
- ☐ 3) вверх
- ☐ 4) вниз



A4. Волна, огибающая преграду размером 10 м при скорости распространения 200 м/с, имеет частоту:

- ☐ 1) 2000 Гц
- ☐ 2) 200 Гц
- ☐ 3) 20 Гц
- ☐ 4) 2 Гц

A5. Амплитудная модуляция заключается:

- ☐ 1) в изменении (увеличении или уменьшении) частоты возникающих в генераторе незатухающих колебаний в такт с низкой (звуковой) частотой
- ☐ 2) в изменении амплитуды генерируемых незатухающих колебаний в такт с низкой (звуковой) частотой
- ☐ 3) в выделении низкочастотных колебаний из модулированных колебаний высокой частоты
- ☐ 4) в изменении (увеличении или уменьшении) фазы возникающих в генераторе незатухающих колебаний в такт с низкой (звуковой) частотой

B1. Высота H излучающей антенны телецентра над уровнем земли равна 300 м, а высота приемной антенны телевизионного приемника $h = 10$ м. На какое расстояние можно удалить приемник от передатчика для уверенного приема телепередач?

B2. Почему увеличение дальности радиолокации в 2 раза требует увеличения мощности передатчика в 16 раз, если источник радиоволн точечный?

C1. Радиолокатор работает на волне $\lambda = 15$ см и дает $n = 4000$ импульсов в секунду. Длительность каждого импульса $t = 2$ мкс. Сколько колебаний содержится в каждом импульсе и какова наибольшая глубина разведки лоатора?

C2. На какую длину волны настроен радиоприемник, если в его колебательный контур введена емкость $C = 0,1$ пФ и в нем возникает ЭДС самоиндукции, равная $\xi = 0,2$ В, при скорости изменения силы тока в нем $\frac{\Delta I}{\Delta t} = 2$ А/с?

Тест 14. Световые явления**Вариант 1**

A1. Лучи, падающий и отраженный, образуют друг с другом угол 140° . Какой угол образует падающий луч с плоским зеркалом?

- ☐ 1) 70°
☐ 2) 40°
☐ 3) 20°
☐ 4) 30°

A2. Какие волны называются когерентными?

- ☐ 1) имеющие одинаковую частоту и разность фаз, не зависящую от времени
☐ 2) имеющие одинаковую амплитуду
☐ 3) имеющие одинаковую частоту и разность фаз, равную нулю
☐ 4) имеющие одинаковую частоту и амплитуду

A3. В чем состоит сущность явления интерференции света?

- ☐ 1) в наложении когерентных волн, при котором происходит распределение результирующих колебаний в пространстве
☐ 2) в сложении волн любой природы
☐ 3) в наложении волн любой природы
☐ 4) в разложении световых волн при прохождении через призму

A4. Какие из перечисленных ниже явлений объясняются интерференцией света?

- а) радужная окраска тонких мыльных пленок
 б) кольца Ньютона
 в) появление светлого пятна в центре тени от малого непрозрачного диска
 г) отклонение световых лучей в область геометрической тени

- ☐ 1) только а
☐ 2) а и б
☐ 3) а, б, в и г
☐ 4) в и г

B1. Расстояние L между электрической лампочкой и экраном равно 1 м. Найдите возможные положения линзы ($d = ?$) с фокусным расстоянием $F = 20$ см, при которых изображение нити лампочки будет отчетливым.

B2. Два полупрозрачных зеркала расположены параллельно друг другу. На них перпендикулярно к плоскости зеркал падает световая волна с частотой $\nu = 6 \cdot 10^{14}$ Гц. Каким должно быть минимальное расстояние между зеркалами, чтобы наблюдался первый минимум интерференции проходящих лучей? (Ответ выразите в нанометрах.)

C1. При освещении дифракционной решетки белым светом спектры второго ($k_1 = 2$) и третьего порядков ($k_2 = 3$) частично перекрывают друг друга. На линию какого цвета в спектре второго порядка ($\lambda_1 = ?$) накладывается синяя линия ($\lambda_2 = 4,5 \cdot 10^{-7}$ м) спектра третьего порядка?

C2. Кинооператор снимает автомобиль, движущийся со скоростью $v = 54$ км/ч, находясь от него на расстоянии $d = 30$ м. Фокусное расстояние объектива кинокамеры $F = 13$ мм. Какой должна быть экспозиция t , чтобы размытость контуров изображения не превышала $\Delta l = 0,05$ мм?

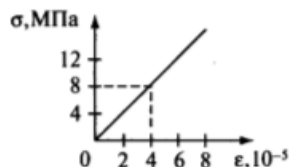
Тест 14. Взаимные превращения жидкостей и газов. Твердые тела

Вариант 1

A1. Показания обоих термометров в психрометре одинаковы. Чему равна относительная влажность воздуха в помещении?

- ☐ 1) 50%
☐ 2) 100%
☐ 3) 0%
☐ 4) 80%

A2. На рисунке приведен график зависимости напряжения, возникающего в стержне, от его относительного удлинения. Определите модуль упругости материала стержня.



- ☐ 1) 2 Па
☐ 2) $2 \cdot 10^5$ Па
☐ 3) $2 \cdot 10^{11}$ Па
☐ 4) $2 \cdot 10^6$ Па

A3. Температура воздуха вечером 15°C , относительная влажность воздуха 64%. Ночью температура упала до 5°C . Была ли роса? Плотность насыщенного пара при 15°C составляет $12,8 \text{ г/м}^3$. Плотность насыщенного пара при 5°C составляет $6,8 \text{ г/м}^3$.

- ☐ 1) была
☐ 2) не была
☐ 3) определить невозможно
☐ 4) зависит от давления

A4. Абсолютное и относительное удлинение стержня равны соответственно 1 мм и 0,1%. Какой была длина недеформированного стержня?

- ☐ 1) 10 м
☐ 2) 1 м
☐ 3) 100 м
☐ 4) 50 м

B1. В цилиндре под поршнем находится водяной пар массой 10 г при температуре 179°C . Объем цилиндра изотермически уменьшили в 3 раза, а давление возросло в 1,7 раза. Какое значение объема водяного пара перед сжатием? (Давление насыщающих паров при температуре 179°C равно 9,8 атм. Молярная масса воды равна $18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$.)

C1. В закрытом сосуде находятся вода массой 14,2 г и водяной пар массой 50 г при температуре 147°C . Для того чтобы вся вода превратилась в пар, сосуд можно нагреть минимум на 10°C . Найдите среднее значение величины

$n = \frac{\Delta p}{\Delta T}$, показывающее повышение давления насыщающего водяного пара при повышении температуры на 1 К в этом диапазоне температур. (Давление насыщающего пара при 147°C $p = 4,36 \text{ атм}$.)

Лист согласования к документу № 24/Чупаева Н.А. от 08.10.2025
Инициатор согласования: Батталова Г.Р. Директор
Согласование инициировано: 08.10.2025 09:49

Лист согласования			Тип согласования: последовательное	
N°	ФИО	Срок согласования	Результат согласования	Замечания
1	Батталова Г.Р.		 Подписано 08.10.2025 - 09:49	-