

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр технического творчества» городского округа «город Якутск»**

Согласовано:
Экспертным советом
МБУ ДО «Центр
технического творчества»
ГО «город Якутск»
Протокол № 15
«22» июля 2021 г.

Принято:
Педагогическим советом
МБУ ДО «Центр
технического творчества»
ГО «город Якутск»
Протокол № 6
«22» июля 2021 г.

Утверждаю:
Директор МБУ ДО «Центр
технического творчества»
ГО «город Якутск»
С.Н. Иванова/
«22» июля 2021 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Физика – наш выбор»**

Возраст детей: 15-17 лет
Срок реализации: 3 года
Количество часов: 72 часа

Составитель:
Усов Михаил Аввакумович,
педагог дополнительного образования

г. Якутск,
2021 г.

Пояснительная записка

Физика – наука о природе, изучающая наиболее общие и простейшие свойства материального мира. Она включает в себя как процесс познания, так и результат – сумму знаний, накопленных на протяжении исторического развития общества. Этим и определяется значение физики в школьном образовании. Физика имеет большое значение в жизни современного общества и влияет на темпы развития научно-технического прогресса.

Направленность программы: естественно-научная

Новизна и актуальность программы:

1. помощь учащимся, которые в силу объективных и субъективных причин имеют затруднения при поступлении в вуз по избранному направлению;
2. профориентация на технические специальности; подготовка к продолжению образования и сознательному выбору профессии;
3. развитие мышления учащихся, формирование у них самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления; овладение школьными знаниями об экспериментальных фактах, понятиях, законах, теориях, методах физической науки; о современной научной картине мира; о широких возможностях применения физических законов в технике и технологии;
4. усвоение школьниками идей единства строения материи и неисчерпаемости процесса ее познания, понимание роли практики в познании физических явлений и законов; формирование познавательного интереса к физике и технике, развитие творческих способностей, осознанных мотивов учения.

Педагогическая целесообразность

Данная программа способствует развитию и поддержке интереса учащихся к деятельности определенного направления, дает возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе учебы, и создает условия для всестороннего развития личности.

Цели: формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах практической деятельности. Приобретение опыта индивидуальной и коллективной деятельности при проведении исследовательских работ. Подготовка к осуществлению осознанного выбора профессиональной ориентации.

Задачи:

Образовательные: способствовать самореализации учащихся в изучении конкретных тем физики, развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки, знакомить учащихся с последними достижениями науки и техники, развитие познавательных интересов при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.

Воспитательные: воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

Развивающие: развитие умений и навыков учащихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой; развитие умений практически применять физические знания в жизни; развитие творческих способностей; формирование у учащихся активности и самостоятельности; повышение культуры общения и поведения.

Отличительные особенности программы.

Данная программа предполагает работу с учащимися разного уровня подготовленности на достаточно высокий уровень.

Возраст обучающихся 15-17 лет (9-11 классы).

Срок реализации: 3 года.

Форма проведения занятий кружка в виде бесед, лекций, самостоятельной работы учащихся по конструированию приборов и технических устройств, лабораторных работ по изготовлению самодельных приборов.

Ожидаемые результаты.

Учащиеся должны знать:

Понятия: материальная точка, относительность механического движения, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, вес, импульс, энергия, амплитуда, период, частота, длина волны, звук, резонанс, электрический заряд и ток, магнитное поле, магнитный поток, свет, атом, элементарные частицы, Вселенная

Законы и принципы: законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон сохранения импульса и энергии, законы термодинамики, законы электродинамики школьного курса, модель атома Резерфорда и Бора, элементы специальной теории относительности, закономерности движения небесных тел и их строения

Учащиеся должны уметь:

Анализировать явления природы и их закономерности. Пользоваться законами явлений в различных ситуациях. Пользоваться измерительными приборами. Для объяснения различных явлений и решения задач пользоваться прямыми и косвенными измерениями, дедуктивными и индуктивными методами, методом от противного. Уметь доходчиво и точно объяснять свои знания и решения.

В эти года школа переходит на стандарты нового поколения. Следует иметь в виду изменяющиеся требования к подготовке учащихся по физике в основной школе, то есть кроме предметных результатов необходимо обратить внимание:

1) на личностные результаты:

а) сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;

б) самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

в) убежденность в возможности познания природы, необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития общества, уважения к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры и т.д.;

2) на метапредметные результаты

а) овладение навыками самостоятельного приобретения знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования и т.д.;

б) понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами и т.д.;

в) формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной и символической формах и т.д.;

г) освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем и т.д.

Календарно- тематическое планирование уроков физики в 9 классе

№ п/п	Тема урока	Теория	Практика	Всего	Виды аттестации
Раздел I. Законы взаимодействия и движения тел (28 часов)					
Тема 1. Прямолинейное равномерное движение. 4 часа					
1.1	Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета.	1		1	Вводный тест
	Траектория, путь и перемещение. Определение координаты движущегося тела		1	1	
	Прямолинейное равномерное движение		1	1	
	Графическое представление движения.		1	1	
Тема 2 Прямолинейное равноускоренное движение (8 часов)					
	Прямолинейное равноускоренное движение.		1	1	
	Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении		1	1	
	Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости.		1	1	
	Решение задач на равноускоренное прямолинейное движение		1	1	
	Относительность механического движения		1	1	
	Оценка погрешностей измерений		1	1	
	Решение задач		1	1	
	Самостоятельная работа «Основы кинематики»		1	1	тест
Тема 3. Законы динамики (15 часов)					

	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона		1	1	
	Второй закон Ньютона.		1	1	
	Третий закон Ньютона.		1	1	
	Решение задач на законы Ньютона		1	1	
	Свободное падение тел. Движение тела брошенного вертикально вверх.		1	1	
	Решение задач на свободное падение тел.		1	1	
	Решение задач на свободное падение тел.		1	1	
	Закон всемирного тяготения.		1	1	
	Сила тяжести и ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах.		1	1	
	Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Прямолинейное и криволинейное движение.		1	1	
	Решение задач на движение по окружности.		1	1	
	Искусственные спутники Земли.		1	1	
	Импульс тела. Закон сохранения импульса		1	1	
	Реактивное движение. Ракеты.		1	1	
	Самостоятельная работа		1	1	тест
Раздел 2. Механические колебания и волны. Звук. (11 часов)					
	Колебательное движение. Свободные колебания. Колебательные системы. Маятник.		1	1	
	Величины, характеризующие колебательное движение.		1	1	
	Расчет периода и частоты колебаний маятника		1	1	
	Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.		1	1	
	Распространение колебаний в среде. Волны. Продольные и поперечные волны.		1	1	
	Длина волны. Скорость распространения волн.		1	1	
	Источники звука. Звуковые колебания. Решение задач.		1	1	
	Высота и тембр звука. Громкость звука.		1	1	
	Распространение звука. Звуковые волны. Скорость звука.		1	1	
	Отражение звука. Эхо. Звуковой резонанс	1		1	
	Самостоятельная работа		1	1	тест
Тема 3. Электромагнитное поле. 17 часов					
	Магнитное поле и его графическое изображение. Неоднородное и однородное магнитное поле.		1	1	
	Направление тока и направление линий его магнитного поля.		1	1	
	Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки		1	1	
	Индукция магнитного поля. Магнитный поток.	1		1	
	Явление электромагнитной индукции.	1		1	
	Изучение явления электромагнитной индукции. Практическая работа		1	1	
	Направление индукционного тока. Явление самоиндукции	1		1	
	Получение переменного электрического тока. Трансформатор		1	1	
	Электромагнитное поле.	1		1	
	Электромагнитные волны.	1		1	
	Конденсатор. Колебательный контур	1		1	
	Принцип радиосвязи и телевидения	1		1	
	Электромагнитная природа света.	1		1	

	Преломление света. Физический смысл показателя преломления		1	1	
	Дисперсия света. Цвета тел		1	1	
	Типы оптических спектров. Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров.		1	1	
	Самостоятельная работа по теме «Электромагнитное поле»		1	1	тест
Тема 4. Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер. (13 часов)					
	Радиоактивность - доказательство сложного строения атома	1		1	
	Модели атомов. Опыт Резерфорда.		1	1	
	Радиоактивные превращения атомных ядер.	1		1	
	Состав атомного ядра. Массовое число. Зарядовое число. Ядерные силы.	1		1	
	Энергия связи. Дефект масс.	1		1	
	Деление ядер урана. Цепная реакция.	1		1	
	Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии ядер в электрическую	1		1	
	Экспериментальные методы исследования частиц.	1		1	
	Открытие протона и нейтрона	1		1	
	Самостоятельная работа «Строение атома и атомного ядра. Использование ядерной энергии».		1	1	тест
	Биологическое действие радиации. Термоядерная реакция.	1		1	
	Повторительно-обобщающий урок	1		1	Итоговый тест

Содержание 1-го года обучения

1. Законы взаимодействия и движения тел

Материальная точка. Система отсчета. Перемещение. Скорость прямолинейного равномерного движения. Прямолинейное равноускоренное движение: мгновенная скорость, ускорение, перемещение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Относительность механического движения. Инерциальные системы отсчета. Первый, второй и третий законы Ньютона. Свободное падение. Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли. Импульс. Закон сохранения импульса. Ракеты.

2. Механические колебания и волны. Звук.

Колебательное движение. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Колебательная система. Маятник. Амплитуда, период, частота колебаний.

Превращения энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой). Звуковые волны. Скорость звука. Высота и громкость звука. Эхо.

3. Электромагнитные явления

Однородное и неоднородное магнитное поле. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика. Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Генератор переменного тока. Преобразования энергии в электрогенераторах. Экологические проблемы, связанные с тепловыми и гидроэлектростанциями. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Электромагнитная природа света.

4. Строение атома и атомного ядра

Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Радиоактивные превращения атомных ядер. Протонно-нейтронная модель ядра. Зарядовое и массовое числа. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях.

Календарно тематический план. Второй год обучения

№	Тема урока	Теория	Практика	Всего	Форма аттестации
	Введение (1 час)				
1/1	Что изучает физика. Физические явления. Наблюдения и опыты.	1		1	Вводный тест
	Раздел 1. Механика (25 часа) Кинематика (9 часов)				
1/2	Механическое движение. Система отсчета.	1		1	
1/3	Равномерное движение тел. Скорость. Уравнение равномерного движения. Решение задач.		1	1	
1/4	Графики прямолинейного равномерного движения. Решение задач.		1	1	
1/5	Скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Сложение скоростей.		1	1	
1/6	Прямолинейное равноускоренное движение.		1	1	
1/7	Равномерное движение точки по окружности.		1	1	
1/8	Кинематика абсолютно твердого тела		1	1	
1/9	Решение задач по теме «Кинематика».		1	1	
1/10	Самостоятельная работа по теме «Кинематика».		<u>1</u>	1	тест
	Динамика (8 часов)				
1/11	Основное утверждение механики. Сила. Масса. Единица массы.		<u>1</u>	1	
1/12	Первый закон Ньютона.		<u>1</u>	1	
1/13	Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.		<u>1</u>	1	
1/14	Принцип относительности Галилея.		<u>1</u>	1	
1/15	Сила тяжести и сила всемирного тяготения.		<u>1</u>	1	
1/16	Вес. Невесомость.		<u>1</u>	1	
1/17	Деформации и силы упругости. Закон Гука.		<u>1</u>	1	
1/18	Решение задач на расчет силы трения		<u>1</u>	1	тест
	Раздел 2. Основы молекулярно-кинетической теории (10 часов) Основы молекулярно-кинетической теории (8 часов)				
2/17	Основные положения МКТ.		<u>1</u>	1	
2/18	Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул.	1		1	
2/19	Основное уравнение МКТ		<u>1</u>	1	
2/20	Температура. Энергия теплового движения молекул.		<u>1</u>	1	
2/21	Уравнение состояния идеального газа		<u>1</u>	1	

2/3 2	Газовые законы		<u>1</u>	1	
2/3 3	Решение задач на газовые законы		<u>1</u>	1	
2/3 4	Самостоятельная работа «Основы МКТ»		<u>1</u>	1	тест
	Взаимные превращения жидкостей и газов (2 часа)				
2/3 5	Насыщенный пар. Давление насыщенного пара.		1	1	
2/3 6	Влажность воздуха		1	1	
	Раздел 3. Основы термодинамики (8 часов)				
3/3 7	Внутренняя энергия.		1	1	
3/3 8	Работа в термодинамике.		1	1	
3/3 9	Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.		1	1	
3/4 0	Решение задач на уравнение теплового баланса		1	1	
3/41	Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики		1	1	
3/42	Принцип действия и КПД тепловых двигателей.		1	1	
3/43	Решение задач по теме «Основы термодинамики»		1	1	
3/44	Самостоятельная работа на тему «Основы термодинамики»		1	1	тест
	Раздел 4. Основы электродинамики (24 часа) Электростатика (10 часов)				
4/45	Заряд. Закон сохранения заряда.		1	1	
4/46	Закон Кулона.		1	1	
4/47	Электрическое поле. Напряженность		1	1	
4/48	Поле точечного заряда, сферы. Принцип суперпозиции.		1	1	
4/49	Потенциальная энергия заряженного тела в ЭП		1	1	
4/50	Потенциал. Разность потенциалов.		1	1	
4/51	Связь между напряженностью и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности		1	1	
4/52	Решение задач по теме «Потенциальная энергия. Разность потенциалов»		1	1	
4/53	Емкость. Конденсатор.		1	1	
4/54	Энергия заряженного конденсатора		1	1	тест
	Законы постоянного тока (8 часов)				
4/55	Электрический ток. Сила тока		1	.1	
4/56	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление		1	1	
4/57	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.		1	1	
4/58	Решение задач на закон Ома и соединение проводников.		1	1	
4/59	Работа и мощность постоянного тока.		1	1	
4/60	ЭДС. Закон Ома для полной цепи.		1	1	
4/61	Решение задач на электрические цепи		1	1	
4/62	Самостоятельная работа на «Законы постоянного тока».		1	1	тест

	Электрический ток в различных средах (6 часов)				
4/63	Электрическая проводимость различных веществ. Проводимость металлов.	.	1	1	
4/64	Зависимость сопротивления проводника от температуры.		1	1	
4/65	Ток в полупроводниках.		1	1	
4/66	Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.	1			
4/67	Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза.		1	1	
4/68	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды.		1	1	Итоговый тест
	Резерв 2 часа				
	ИТОГО: 70 часов				

Содержание 2-го года обучения 2 часа в неделю. Всего 70 часов.

Физика и физические методы изучения природы

Физика – наука о природе. Физические тела и явления. Наблюдение и описание физических явлений. Физический эксперимент. Моделирование явлений и объектов природы. Физические величины и их измерение. Точность и погрешность измерений. Международная система единиц. Физические законы и закономерности. Физика и техника. Научный метод познания. Роль физики в формировании естественнонаучной грамотности.

Механические явления

Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности. Первый закон Ньютона и инерция. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Единицы силы. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Свободное падение тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Связь между силой тяжести и массой тела. Динамометр. Равнодействующая сила. Сила трения. Трение скольжения. Трение покоя. Трение в природе и технике.

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.

Простые механизмы. Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. Центр тяжести тела. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Рычаги в технике, быту и природе. Подвижные и неподвижные блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов («Золотое правило механики»). Коэффициент полезного действия механизма.

Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения давления. Давление жидкостей и газов Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах. Гидравлические механизмы (пресс, насос). Давление жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила. Плавание тел и судов Воздухоплавание.

Механические колебания. Период, частота, амплитуда колебаний. Резонанс. Механические волны в однородных средах. Длина волны. Звук как механическая волна. Громкость и высота тона звука.

Тепловые явления

Строение вещества. Атомы и молекулы. Тепловое движение атомов и молекул. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Броуновское движение. Взаимодействие (притяжение и отталкивание) молекул. Агрегатные состояния вещества. Различие в строении твердых тел, жидкостей и газов.

Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Примеры теплопередачи в

природе и технике. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования и конденсации. Влажность воздуха. Работа газа при расширении. Преобразования энергии в тепловых машинах (паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель). КПД тепловой машины.

Электромагнитные явления

Электризация физических тел. Взаимодействие заряженных тел. Два рода электрических зарядов. Делимость электрического заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Проводники, полупроводники и изоляторы электричества. Электроскоп. Электрическое поле как особый вид материи. Напряженность электрического поля. Действие электрического поля на электрические заряды. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.

Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Направление и действия электрического тока. Носители электрических зарядов в металлах. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления.

Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи. Удельное сопротивление. Реостаты. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников.

Работа электрического поля по перемещению электрических зарядов. Мощность электрического тока. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. Электрические нагревательные и осветительные приборы. Короткое замыкание.

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле тока. Опыт Эрстеда. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Электромагнит. Магнитное поле катушки с током. Применение электромагнитов. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Электродвигатель. Явление электромагнитной индукция. опыты Фарадея.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Электрогенератор. Переменный ток. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние. Электромагнитные волны и их свойства. Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

Свет – электромагнитная волна. Скорость света. Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Закон преломления света. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Изображение предмета в зеркале и линзе. Оптические приборы. Глаз как оптическая система. Дисперсия света. Интерференция и дифракция света.

Квантовые явления

Строение атомов. Планетарная модель атома. Квантовый характер поглощения и испускания света атомами. Линейчатые спектры.

Опыты Резерфорда.

Состав атомного ядра. Протон, нейтрон и электрон. Закон Эйнштейна о пропорциональности массы и энергии. Дефект масс и энергия связи атомных ядер. Радиоактивность. Период полураспада. Альфа-излучение. Бета-излучение. Гамма-излучение. Ядерные реакции. Источники энергии Солнца и звезд. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Дозиметрия. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы.

Строение и эволюция Вселенной

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физическая природа Солнца и звезд. Строение Вселенной. Эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.

Календарно-тематическое планирование 3-го года обучения

№/№	Наименования разделов/темы уроков	Теория	Практика	Всего	Формы аттестации
1/1	Вводный инструктаж по охране	1	а	1	Вводный тест

.	труда. Взаимодействие токов. Магнитное поле тока				
2/2	Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции	1		1	
3/3	Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера		1	1	
4/4	Решение задач		1	1	
5/5	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца		1	1	
6/1	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Направление индукционного тока. Правило Ленца	1		1	
7/2	Решение задач		1	1	
8/3	Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле		1	1	
9/4	Самостоятельная работа по теме «Электромагнитная индукция»		1	1	тест
10/ 1	Свободные и вынужденные колебания. Условие возникновения свободных колебаний Математический и пружинный маятник. Динамика колебательного движения	1		1	
11/ 2	Решение задач на маятник		1	1	
12/ 3	Гармонические колебания, фаза колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Резонанс и борьба с ним		1	1	
13/ 1	Свободные колебания в колебательном контуре. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Период свободных электрических колебаний. Переменный электрический ток	1		1	
14/ 2	Активное сопротивление. Действующее значение силы тока и напряжения. Емкость и индуктивность в цепи переменного тока		1	1	
15/ 3	Резонанс в электрической цепи		1	1	
16/ 4	Генерирование электрической энергии. Трансформаторы	1		1	
17/ 5	Производство, передача и использование электроэнергии	1		1	

18/ 1	Волновые явления. Распространения механических волн		1	1	
19/ 2	Длина волны. Скорость волны		1	1	
20/ 3	Волны в среде. Звуковые волны		1	1	
21/ 1	Излучение электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитного излучения	1		1	
22/ 2	Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи	1		1	
23/ 3	Свойства электромагнитных волн. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи		1	1	
24/ 4	Самостоятельная работа «Колебания и волны»		1	1	тест
25/ 1	Развитие взглядов на природу света. Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света		1	1	
26/ 2	Закон преломления света. Полное отражение		1	1	
27/ 3	Решение задач на преломление		1	1	
28/ 4	Оптические приборы. Линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы		1	1	
29/ 5	Решение задач на линзы		1	1	
30/ 6	Дисперсия света.		1	1	
31/ 7	Интерференция механических волн и света. Применение интерференции.		1	1	
32/ 8	Дифракция световых волн. Дифракционная решётка		1	1	
33/ 9	Решение задач на дифракцию и интерференцию		1	1	
34/ 10	Поляризация света. Глаз как оптическая система		1	1	
35/ 11	Самостоятельная работа «Световые волны»		1	1	тест
36/ 1	Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные аппараты. Спектральный анализ		1	1	
37/ 2	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных волн		1	1	
38/ 1	Постулаты теории относительности.	1		1	

39/ 2	Релятивистская динамика		1	1	
40/ 3	Связь между массой и энергией		1	1	
41/ 1	Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.		1	1	
42/ 2	Фотоны. Применение фотоэффекта.		1	1	
43/ 3	Давление света. Химическое действие света.		1	1	
44/ 4	Решение задач по теме «Световые кванты»		1	1	
45/ 5	Самостоятельная работа по теме «Световые кванты»		1	1	тест
46/ 1	Строение атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.		1	1	
47/ 2	Решение задач на энергию излучения атома		1	1	
48/ 3	Решение задач на энергию излучения атома		1	1	
49/ 1	Методы регистрации элементарных частиц. Виды радиоактивных излучений.	1	1	1	
50/ 2	Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.		1	1	
51/ 3	Строение атомного ядра. Энергия связи ядер. Изотопы.		1	1	
52/ 4	Решение задач на энергию связи ядра		1	1	
53/ 5	Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.	1		1	
54/ 6	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергетики. Биологическое действие радиации.	1		1	
55/ 7	Самостоятельная работа по теме «Атомная физика. Физика атомного ядра»		1	1	тест
56/ 1	Физика элементарных частиц.	1		1	
57/ 2	Единая физическая картина мира	1		1	
58/ 1	Строение Солнечной системы. Система Земля-Луна.	1		1	
59/ 2	Общие сведения о Солнце. Источники энергии и внутреннее строение Солнца.	1		1	
60/	Наша Галактика. Происхождение	1		1	

3	и эволюция галактик и звезд.				
61/ 4	Наша Галактика. Место Солнечной системы в Галактике Млечный Путь.		1	1	
62/ 5	Теория Большого взрыва и расширяющейся Вселенной	1		1	
63/ 1	Повторение по теме «Механические явления»		1	1	тест
64/ 2	Повторение по теме «Молекулярная физика и термодинамика»		1	1	тест
65/ 3	Итоговый тест				Итоговый тест
66/ 4	Анализ итоговой работы и обобщение пройденного материала.				

Содержание учебного материала 3-й год обучения 2 ч. в неделю 70 часов

Основы электродинамики (продолжение)

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа №1 «Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита»

Лабораторная работа №2 « Исследование явления электромагнитной индукции»

Колебания и волны

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Элементарная теория трансформатора.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»

Оптика

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа №4 «Определение показателя преломления среды»

Лабораторная работа №5 « Определение фокусного расстояния собирающей линзы»

Лабораторная работа №6 « Определение длины световой волны»

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы.* Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта.

Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света.

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц.

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной

Условия реализации программы необходимы:

1. Помещения, позволяющие проводить занятия в соответствии с Правилами СанПиН
2. Учебно - методический комплект:

Необходимое оборудование и оснащение:

Мультимедийный проектор, интерактивная доска (или экран), графический планшет, демонстрационный циркуль и линейка, учебная доска, мел., компьютер, приложение Zoom.

Дидактическое обеспечение: тренировочные тесты ЕГЭ (профильный уровень).

Контроль знаний и умений

Контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися самостоятельных, тестовых работ в рамках модуля.

Виды контроля:

- Входной контроль (предварительная аттестация) – это оценка исходного уровня знаний перед началом образовательного процесса. Проводится с целью определения уровня развития детей.
- Текущий контроль – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала; отслеживание активности обучающихся.
- Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода (этапа/года обучения).
- Итоговая аттестация – это оценка уровня достижений обучающихся по завершении освоения дополнительной общеобразовательной программы с целью определения изменения уровня развития детей, их творческих способностей; заключительная проверка знаний, умений, навыков.

Формы аттестации – зачет, контрольная работа, творческая работа, исследовательский проект, защита проекта, выставка, конкурс, фестиваль, отчетные выставки, открытые занятия и т.д. разрабатываются индивидуально для определения результативности усвоения образовательной программы, отражают цели и задачи программы.

Методическое обеспечение программы.

В процессе реализации данной программы используются такие методы обучения:

- метод проблемного обучения, с помощью которого учащиеся получают эталон научного мышления;
- метод частично-поисковой деятельности, способствующий самостоятельному решению проблемы;

- исследовательский метод, который поможет школьникам овладеть способами решения задач нестандартного содержания;
- практический метод решения задач.

Литература для педагога

1. Орлов В. Л., Сауров Ю. А. «Методы решения физических задач» («Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение»). Составитель В. А. Коровин. Москва: Дрофа, 2005 г.
2. Зорин Н. И. «Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10-11 классы», М., ВАКО, 2007 г. (мастерская учителя).
3. Каменецкий С. Е., Орехов В. П. «Методика решения задач по физике в средней школе», М., Просвещение, 1987 г.
4. Ромашевич А. И. «Физика. Механика. 10 класс. Учимся решать задачи», М., Дрофа, 2007 г.
5. Балаш В. А. «Задачи по физике и методы их решения», М., просвещение, 1983 г.
6. Яворский Б. М., Селезнев Ю. А. «Справочное руководство по физике для поступающих в вузы и для самообразования», М., Наука, 1989 г.
7. Бобошина С. Б. «ЕГЭ. Физика. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий», М., Экзамен, 2009 г.
8. Курашова С. А. «ЕГЭ. Физика. Раздаточный материал тренировочных тестов», СПб, Тригон, 2009 г.
9. Москалев А. Н., Никулова Г. А. «Готовимся к единому государственному

Литература для учащихся

1. Трофимова Т. И. «Физика для школьников и абитуриентов. Теория. Решение задач. Лексикон», М., Образование, 2003 г.
2. Ромашевич А. И. «Физика. Механика. Учимся решать задачи. 10 класс», М., Дрофа, 2007 г.
3. Минько Н. В. «Физика: полный курс. 7-11 классы. Мультимедийный репетитор (+CD)», СПб, 2009 г.
4. Балаш В. А. «Задачи по физике и методы их решения», М., Просвещение, 1983 г.
5. Козел С. М., Коровин В. А., Орлов В. А. и др. «Физика. 10—11 кл.: Сборник задач с ответами и решениями», М., Мнемозина, 2004 г.
6. Малинин А. Н. «Сборник вопросов и задач по физике. 10—11 классы», М., Просвещение, 2002 г.
7. Меледин Г. В. «Физика в задачах: экзаменационные задачи с решениями», М., Наука, 1985 г.
8. Черноуцан А. И. «Физика. Задачи с ответами и решениями», М., Высшая школа, 2003 г.
9. Степанова Г. Н. «Сборник задач по физике: для 10-11 классов общеобразовательных учреждений», М., просвещение, 2000 г.

Нормативные правовые документы, на основе которых разработана дополнительная общеразвивающая программа:

1. Конституция Российской Федерации от 1993 года (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ).
2. Федеральный закон № 273-ФЗ от 01.09.2013 «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
3. Концепция развития дополнительного образования детей. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
4. Концепция развития физического образования в Российской Федерации (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.12.2013 №2506-р);
5. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 17 марта 2020 года №103 «Об утверждении временного порядка сопровождения реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и

дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".
8. Методические рекомендации Министерства образования и науки Республики Саха (Якутия) от 2020 года «Организация системы дистанционного образования в образовательных организациях Республики Саха (Якутия)».
9. Устава образовательного учреждения;
10. Лицензии образовательного учреждения на образовательную деятельность.