

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ОНЛАЙН-ШКОЛА «ТОЧКА ЗНАНИЙ»**

Утверждена
Приказом Генерального
директора
ООО «Точка знаний»
№ 19 от «29» августа 2025 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа -
дополнительная общеразвивающая программа
«Курс по физике для 11 класса»
(трудоемкость 156 часов)**

Разработчик:
Шастунова Ульяна Юрьевна
Преподаватель дополнительного образования

Возраст: дети (от 16 лет)
Срок обучения: 9 месяцев

Краснодар, 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Направленность:	3
1.3. Актуальность программы	3
1.4. Цели и задачи Программы:	3
1.5. Категория обучающихся:	4
1.6. Форма обучения и сроки освоения:	4
1.7. Форма организации образовательной деятельности:	4
1.8. Документ, выдаваемый после завершения обучения:	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Календарный учебный график	5
2.2. Учебный план	5
2.3. Рабочая программа	6
2.4. Кадровое обеспечение	17
2.5. Материально-техническое и программное обеспечение реализации программы	17
2.6. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	18
2.7. Список используемой литературы:	20
2.8. Электронные ресурсы	20

1. Общая характеристика

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Курс по физике для 11 класса» (далее – Программа) разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)».

Содержание Программы направлено на формирование естественно-научной картины мира учащихся 11 классов при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода.

1.2. Направленность:

техническая

1.3. Актуальность программы

Программа соответствует требованиям ФГОС СОО к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения физики на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

В основу курса физики средней школы положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

Идея целостности. В соответствии с ней курс является логически завершённым, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики.

Идея генерализации. В соответствии с ней материал курса физики объединён вокруг физических теорий. Ведущим в курсе является формирование представлений о структурных уровнях материи, веществе и поле.

Идея гуманитаризации. Её реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

Идея прикладной направленности. Курс физики предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

Идея экологизации реализуется посредством введения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности.

Стержневыми элементами курса физики средней школы являются физические теории (формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно-научных явлений и процессов).

1.4. Цели и задачи Программы:

Цель программы:

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и

научных доказательств;

— формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Задачи программы:

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;
- формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи;
- понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;

На занятиях учащиеся учатся ясно мыслить и четко высказывать мысли, работать по различным алгоритмам, использовать физический язык для краткой и лаконичной записи рассуждений, творческому мышлению, умению применять теоретические знания по физике.

1.5. Категория обучающихся:

К освоению дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы допускаются учащиеся 11-х классов в возрасте от 16 лет.

В результате изучения курса обучающиеся должны:

Знать основные формулы, определения, единицы измерения изучаемых явлений и законов; применять на практике теоретические знания и умения для решения численных и качественных задач;

Уметь интерпретировать графики физических процессов и определять необходимые параметры; описывать и объяснять физические явления и свойства тел; развить физическую интуицию, выработать определённую технику, чтобы быстро улавливать физическое содержание задачи и справиться с предложенными экзаменационными заданиями; аргументировать свои рассуждения при решении качественных задач.

1.6. Форма обучения и сроки освоения:

Программа реализуется исключительно с применением дистанционных образовательных технологий в очно-заочной форме.

Сроки освоения программы – **9 месяцев:**

Лекционные занятия онлайн (видеоуроки) – **72 ч.**,

Самостоятельная работа – **82 часа**,

Итоговая аттестация (тестирование) - **1 час**.

Период обучения и режим занятий

Продолжительность обучения составляет – **72 дня**.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа в день.

1.7. Форма организации образовательной деятельности:

групповая.

1.8. Документ, выдаваемый после завершения обучения:

сертификат об обучении.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа включает: 72 урока и итоговый тест.

Перечень, трудоемкость, последовательность и распределение уроков, формы промежуточной аттестации слушателей определяются учебным (тематическим) планом.

Содержание каждого урока включает лекционный и практический материал.

2.1 Календарный учебный график

Общая учебная нагрузка – 72 дня								
1 месяц	2 месяц	3 месяц	4 месяц	5 месяц	6 месяц	7 месяц	8 месяц	9 месяц
ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ ИА

ЛЗ – лекционные занятия

СР – самостоятельная работа

ЕТ – ежемесячное тестирование

ИА – итоговая аттестация

2.2. Учебный план

№ п/п	Название уроков	Количество часов			
		Всего час.	Лекционные занятия онлайн (видеоурок) час.	Самостоятельная работа час.	Форма проверки
1.	Модуль 1: Магнетизм и электромагнитные явления	28	12	14	ТК, ЕТ
2.	Модуль 2: Колебания и волны	30	14	16	ТК, ЕТ
3.	Модуль 3: Оптика	22	10	12	ТК, ЕТ
4.	Модуль 4: Современная физика	62	30	32	ТК, ЕТ
5.	Модуль 5: Астрофизика	13	6	7	ТК, ЕТ
	Итоговая аттестация	1		1	Тестирование
	ИТОГО	156			

ТК – текущий контроль

ЕТ – ежемесячное тестирование

2.3. Рабочая программа

Модуль 1: Магнетизм и электромагнитные явления

Урок №1. Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.

На уроке слушатели смогут научиться:

- давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри;
- давать определение единица индукции магнитного поля;
- перечислять основные свойства магнитного поля;
- изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током;
- наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действия магнитного поля на движущуюся заряженную частицу;

Урок №2. Решение задач на тему: Взаимодействие проводников с током

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №3. Сила Ампера, её модуль и направление.

На уроке слушатели смогут научиться:

- формулировать закон Ампера, границы его применимости;
- определять направление линий магнитной индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки;
- применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач;

Урок №4. Решение задач на тему: Сила Ампера

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №5. Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

На уроке слушатели смогут научиться:

- формулировать силу Лоренца, границы применимости;
- определять направление линий магнитной индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление вектора силы Лоренца, с помощью правила левой руки;
- применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач;

Урок №6. Решение задач на тему: Сила Лоренца

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №7. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС

индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

На уроке слушатели смогут научиться:

- давать определения понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления; наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца;

Урок №8. Решение задач на тему: ЭДС индукции

- перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции;
- научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №9. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца.

На уроке слушатели смогут научиться:

- формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, границы его применимости;
- перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в замкнутом контуре, катушке; определять роль железного сердечника в катушке; изображать графически внешнее и индукционное магнитные поля; определять направление индукционного тока конкретной ситуации;
- объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля;
- описывать возникновение ЭДС индукции в движущихся проводниках;

Урок №10. Решение задач по теме: Электромагнитное поле.

- научатся решать задачи на пройденную тему.

- давать определения понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле;
- объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей;
- перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн;

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №11. Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле.

На уроке слушатели смогут научиться:

- распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления;
- формулировать закон самоиндукции, границы его применимости;
- проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью;
- определять зависимость индуктивности катушки от ее длины и площади витков;
- находить в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в

движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию магнитного поля.

Урок №12. Решение задач по теме: Индуктивность

- научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Модуль 2: Колебания и волны

Урок №13. Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний.

На уроке слушатели смогут научиться:

- давать определения: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза;
- перечислять условия возникновения колебаний, приводить примеры колебательных систем;
- перечислять виды колебательного движения, их свойства;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные, колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс;
- перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний;

Урок №14. Решение задач на тему: Гармонические колебания

- научатся решать задачи на пройденную тему.

- составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение, определять по уравнению колебательного движения параметры колебания;

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №15. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.

На уроке слушатели смогут научиться:

- описывать модели: пружинный маятник, математический маятник;
- представлять зависимость смещения от времени при колебаниях математического и пружинного маятника графически, определять по графику характеристики: амплитуду, период и частоту;
- находить в конкретных ситуациях значения периода математического и пружинного маятника, энергии маятника;
- объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине;
- исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины;
- исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы;

Урок №16. Решение задач на тему: ЗСЭ в колебательных системах

- научатся решать задачи на пройденную тему.

- составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение, определять по

уравнению колебательного движения параметры колебания;
По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №17. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

На уроке слушатели смогут научиться:

- дать понятие колебательного контура;
- электромагнитное колебание, в чем разница и сходство с механическими колебаниями;
- составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение, определять по уравнению колебательного движения параметры колебания;

Урок №18. Решение задач на тему: Свободные колебания

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №19. Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.

На уроке слушатели смогут научиться:

- определять и распознавать затухающие колебания; вынужденные механические;
- введут понятие резонанса, резонансной частоты;

Урок №20. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.

На уроке слушатели смогут научиться:

- научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №21. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

На уроке слушатели смогут научиться:

- узнают общий принцип работы трансформатора; производство и передача электрической энергии;
- введем пункты культурного использования электрической энергии;

Урок №22. Решение задач на тему: Колебания

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Научатся решать задачи на пройденную тему.

Урок №23. Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

На уроке слушатели смогут научиться:

- давать определения: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза;
- перечислять условия возникновения колебаний, приводить примеры колебательных систем;
- описывать модели: пружинный маятник, математический маятник;

- перечислять виды колебательного движения, их свойства;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные, колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс;
- перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний;
- составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение, определять по уравнению колебательного движения параметры колебания;
- давать определения понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна;
- перечислять свойства и характеристики механических волн;
- называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз волн;
- определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волн, разности фаз.

Урок №24. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E , B , v в электро-магнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.

На уроке слушатели смогут научиться:

- распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, прием, отражение, поглощение, интерференцию, дифракцию. Поляризацию электромагнитных волн;
- находить в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз;

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №25. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

На уроке слушатели смогут научиться:

- давать определения понятий: свет, корпускулярно-волновой дуализм света, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракционная решетка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет;
- перечислять свойства световых волн;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию световых волн;

Урок №26. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

На уроке слушатели смогут научиться:

- объяснять принцип радиосвязи и телевидения.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Модуль 3: Оптика

Урок №27. Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

На уроке слушатели смогут научиться:

- формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости;
- перечислять виды линз, их основные характеристик – оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила;
- объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков;

Урок №28. Решение задач на тему: Законы геометрической оптики

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

- строить ход лучей в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, тонкой линзе;
- строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе;
- Научатся решать задачи на пройденную тему.

Урок №29. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

На уроке слушатели смогут научиться:

- находить в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решетки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов;

Урок №30 Решение задач на тему: Преломление света. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

- записывать формулу тонкой линзы, находить в конкретных ситуациях с ее помощью неизвестные величины;
- Научатся решать задачи на пройденную тему.

Урок №31. Собирающие и рассеивающие линзы.

Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Пределы применимости геометрической оптики."

На уроке слушатели смогут научиться:

- строить ход лучей в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, тонкой линзе;

Урок №32. Решение задач на тему: Построение в линзах

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №33 Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.

На уроке слушатели смогут научиться:

- выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света;
- давать определение понятий, тепловое излучение, электролюминесценция, катодолюминесценция, хемилюминесценция, фотолюминесценция, сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ;
- перечислять виды спектров;
- распознавать, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и спектр поглощения;
- перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение; сравнивать свойства электромагнитных волн разной частоты.

Урок №34. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Поляризация света.

На уроке слушатели смогут научиться:

- введут понятие дифракции света; условие появления максимумов и минимумов;
- научатся определять основные параметры дифракционной решетки;

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №35. Решение задач на тему: Оптика

Научатся решать задачи на пройденную тему.

Урок №36: Решение задач на тему: Оптика

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Модуль 4: Современная физика

Урок №37. Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.

На уроке слушатели смогут научиться:

- давать определения понятий: событие, постулат, инерциальная система отчета, время;
- объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и

причины появления СТО;

- формулировать постулаты СТО;
- формулировать выводы из постулатов СТО.

Урок №38. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

На уроке слушатели смогут научиться:

- давать определения понятий: длина тела;
- объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО;
- формулировать постулаты СТО;
- формулировать выводы из постулатов СТО.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №39. Энергия и импульс релятивистской частицы.

На уроке слушатели смогут научиться:

- давать определения понятий: масса покоя, инвариант, энергия покоя;
- объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО;
- формулировать постулаты СТО;
- формулировать выводы из постулатов СТО.

Урок №40. Решение задач на тему: Энергия и импульс релятивистской частицы

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №41. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

На уроке слушатели смогут научиться:

- давать определения понятий: событие, постулат, инерциальная система отчета, время, длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя;
- объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО;
- формулировать постулаты СТО;
- формулировать выводы из постулатов СТО.

Урок №42. Решение задач на тему: СТО

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №43. Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.

На уроке слушатели смогут научиться:

- введут понятие фотона;
- научатся пользоваться формулой Планка для нахождения энергии, частоты, длины волны фотона; энергии и импульса;

Урок №44. Решение задач на тему: Энергия и импульс фотона

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №45. Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта.

На уроке слушатели смогут научиться:

- давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта;
- распознавать, наблюдать явление фотоэффекта;
- описывать опыты Столетова;

Урок №46. Решение задач на тему: Фотоэффект

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №47. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

На уроке слушатели смогут научиться:

- формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта;
- анализировать законы фотоэффекта;
- записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины;
- приводить примеры использования фотоэффекта;
- объяснять суть корпускулярно волнового дуализма;

Урок №48. Решение задач на тему: Фотоэффект

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №49. Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света.

На уроке слушатели смогут научиться:

- описывать опыты Лебедева по измерению давления света и подтверждающих сложное строение атома;
- анализировать работу ученых по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту

Урок №50. Решение задач на тему: Фотоэффект. Давление света

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №51. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц.

Планетарная модель атома.

На уроке слушатели смогут научиться:

- давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное и вынужденное излучение света;
- описывать опыты Резерфорда;
- описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда;

Урок №52. Решение задач на тему: Планетарная модель атома

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №53. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.

На уроке слушатели смогут научиться:

- формулировать квантовые постулаты Бора; объяснять линейчатый спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора;
- рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое

Урок №54. Решение задач на тему: Постулаты Бора

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №55. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

На уроке слушатели смогут научиться:

- рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры;

Урок №56. Решение задач на тему: Спектры

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №57. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.

На уроке слушатели смогут научиться:

- определять основные свойства волновые частицы;
- введут понятие волны де Бройля;
- определять основные положения корпускулярно-волнового дуализма;

Урок №58. Спонтанное и вынужденное излучение.

На уроке слушатели смогут научиться:

- введут понятие спонтанного и вынужденного излучения;
- определять принцип действия лазера; узнают о видах современных лазеров;

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №59. Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.

На уроке слушатели смогут научиться:

- давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция:

Урок №60. Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга—Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

На уроке слушатели смогут научиться:

- сравнивать свойства протона и нейтрона;
- описывать протонно-нейтронную модель ядра;
- определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева; изображать и читать схемы атомов;
- вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер; анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер;

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №61. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада."

На уроке слушатели смогут научиться:

- перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер;
- сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений; записывать правила смещения при радиоактивных распадах; определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов;
- записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости; определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада;

Урок №62. Решение задач на тему: Распады

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №63. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер."

На уроке слушатели смогут научиться:

- введут понятие энергии связи нуклонов в ядре; дефекта массы ядра;
- научатся определять энергию связи и дефект массы;
- рассмотрят основные ядерные реакции и принцип деления ядер.

Урок №64. Решение задач на тему: Энергия связи

Научатся решать задачи на пройденную тему.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №65. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики.

На уроке слушатели смогут научиться:

- объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов;
- участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики

Урок №66. Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира."

На уроке слушатели смогут научиться:

- перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц;
- записывать ядерные реакции, определять продукты ядерных реакций, рассчитывать энергетический выход ядерных реакций;
- узнают историю открытия элементарных частиц: позитрона, электрона, нейтрона, протона.
- узнают об основных методах наблюдения и регистрации элементарных частиц;
- зафиксируют основные фундаментальные взаимодействия.
- называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий;
- описывать роль ускорителей элементарных частиц;
- называть основные виды ускорителей элементарных частиц.
- давать определения понятий: аннигиляция, лептоны, адроны, кварк, глюон;
- перечислять основные свойства элементарных частиц;
- выделять группы элементарных частиц;
- перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц;
- описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар;

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Модуль 5: Астрофизика

Урок №67. Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.

На уроке слушатели смогут научиться:

- давать определения понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое восхождение, склонение, параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, нейтронная звезда, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной;

Урок №68. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс — светимость». Звёзды главной последовательности.

На уроке слушатели смогут научиться:

- выделять особенности системы Земля-луна;
- распознавать, моделировать лунные и солнечные затмения;

- объяснять приливы и отливы;
- описывать строение Солнечной системы, перечислять планеты и виды малых тел;

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №69. Зависимость «масса — светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

На уроке слушатели смогут научиться:

- перечислять типичные группы звезд, основные физические характеристики звезд, описывать эволюцию звезд от рождения до смерти;
- называть самые яркие звезды и созвездия;

Урок №70. Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары.

На уроке слушатели смогут научиться:

- перечислять виды галактик;
 - выделять Млечный путь среди других галактик, определять место Солнечной системы в ней;
- приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №71. Чёрные дыры в ядрах галактик. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик.

На уроке слушатели смогут научиться:

- узнают об понятии черная дыра,
- изучат закон Хаббла

Урок №72. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии.

На уроке слушатели смогут научиться:

- изучат теории большого взрыва;
- узнают о понятии реликтовое излучение, метагалактика.

По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Итоговая аттестация. Тестирование

2.4. Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее профессиональное образование и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам, в рамках изучаемого цикла.

2.5. Материально-техническое и программное обеспечение реализации программы

ООО «ТОЧКА ЗНАНИЙ» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, итоговой аттестации слушателей, предусмотренных учебным планом:

Место работы преподавателя	✓ Стол компьютерный/письменный 120x60 - 1 шт ✓ Кресло ARDOR GAMING Gun Shield 10B - 1 шт ✓ ИБП Dexp IEC Plus LCD 3000VA - 1 шт; ✓ Переходник от ИБП к сетевому фильтру - 1 шт, ✓ Сетевой фильтр с USB разъемами - 1 шт ✓ Софтбокс 50x70 600BT - 1 шт ✓ Лампа студийная для софтбокса 135W E27 5500K, ✓ Холодный белый свет, 135 Вт, Люминесцентная (энергосберегающая) - 4шт (запасные); ✓ Предохранители в софтбокс 3- 5A, 250V - 5 штук; ✓ Монитор 21.45" DEXP DF22N2 черный - 1шт; ✓ Микрофон петличный BOYA BY-M1 - 1шт; ✓ Apple iPad 10.2" (2021) Wi-Fi 64Gb Silver - 1шт; ✓ Apple MacBook Pro 16", M1, 16ГБ, 2021г - 1шт; ✓ Стилус WiWU Pencil Pro.- 1шт; ✓ Хаб Baseus (4K@60Hz 8-in-1 STARJOY 8-PORT TYPE-C) - 1шт ✓ Патч-корд RJ 45 - 1шт ✓ Футболки (мерч) “Точка знаний” - 2 - 4 шт <u>Программы для ведения вебинаров:</u> ✓ Операционная система - macOS Sierra 10.12.6; ✓ OBS Studio - 29.0.2; ✓ AnyDesk; ✓ QuickTime player; ✓ Safari browser.
----------------------------	--

Программное обеспечение: лицензионные системные программы, обеспечивающие взаимодействие всех других программ с оборудованием и взаимодействие пользователя персонального компьютера с программами. Универсальные офисные прикладные программы и средства ИКТ, например, программа подготовки презентаций; использование Интернета, электронной почты; использование автоматизированных поисковых систем Интернета. Информационно-образовательная среда включает в себя образовательную LMS «Точка Знаний». Образовательная LMS «Точка Знаний» обеспечивает через Интернет доступ к:

- электронным информационным и образовательным ресурсам ООО «ТОЧКА ЗНАНИЙ»;
- доступ к нормативным и организационно-методическим документам, регламентирующим образовательный процесс в ООО «ТОЧКА ЗНАНИЙ»;
- систему электронного учёта слушателей; (см. [Положение](#))
- взаимодействие слушателей с преподавателями, организаторами образовательного процесса и администрацией ООО «ТОЧКА ЗНАНИЙ». (см. [Положение](#))

2.6. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Программой предусмотрен текущий контроль в виде домашнего задания и тестов, размещенных в уроках на образовательной LMS «Точка Знаний», промежуточный контроль в виде тестов, согласно учебному плану.

Итоговая аттестация проводится в виде теста. Итоговый тест включает в себя 12-20 вопросов. Для успешного прохождения теста необходимо правильно выполнить не менее 55 % заданий.

Обучающиеся допускаются к итоговой аттестации после изучения Модулей программы в объеме, предусмотренном учебным планом программы.

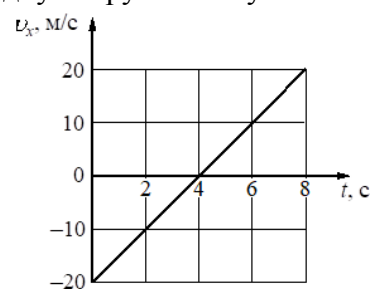
Оценка качества освоения учебной программы проводится в процессе итоговой аттестации в форме тестирования.

Оценка	Критерии
Зачтено	Оценка «Зачтено» выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему твердое и всесторонние знания материалы, умение применять полученные в рамках занятий практические навыки и умения. Достижения за период обучения и результаты текущей аттестации демонстрировали отличный уровень знаний и умений обучающегося. Не менее 55 % правильных ответов при решении теста.
Не зачтено	Оценка «Не зачтено» выставляется обучающемуся, который в недостаточной мере овладел теоретическим материалом по дисциплине, допустил ряд грубых ошибок при выполнении практических заданий, а также не выполнил требований, предъявляемых к промежуточной аттестации. Достижения за период обучения и результаты текущей аттестации демонстрировали неудовлетворительный уровень знаний и умений обучающегося. Менее 55 % правильных ответов при решении теста.

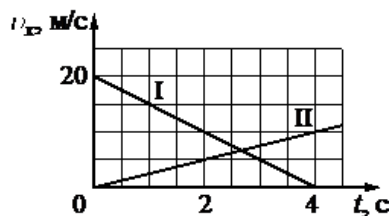
Кинематика

Проверочная работа

1. Координата x тела меняется с течением времени t согласно закону $x=23+5t-2t^2$, где все величины выражены в СИ. Определите проекцию a_x ускорения этого тела.
2. Материальная точка равномерно движется по окружности радиусом 2 м с центростремительным ускорением, равным 2 м/с². Определите скорость точки.
3. Шарик движется по окружности радиусом R с угловой скоростью ω . Во сколько раз уменьшится центростремительное ускорение шарика, если радиус окружности увеличить в 2 раза, а угловую скорость уменьшить в 2 раза?
4. На рисунке приведён график зависимости проекции скорости v_x от времени t для тела, движущегося прямолинейно вдоль оси Ox . Определите проекцию ускорения тела a_x .



5. На рисунке приведены графики зависимости проекции скорости от времени для легкового автомобиля (I) и микроавтобуса (II), движущихся по прямой дороге, вдоль которой и направлена ось Ox . Определите отношение модулей ускорений a_I/a_{II} .



6. Шайба соскальзывает по гладкой наклонной плоскости из состояния покоя с высоты 80 см. Какова максимальная скорость шайбы у основания наклонной плоскости? Сопротивлением воздуха пренебречь.
7. Автомобиль с выключенным двигателем сняли со стояночного тормоза, и он покатился под уклон, составляющий угол 30° с горизонтом. В начале горизонтального участка дороги, который следует за спуском, его скорость составляет 10 м/с. Какое расстояние автомобиль проезжает по склону? Трением пренебречь.

Сила всемирного тяготения
Примерное домашнее задание¹

1. Два маленьких шарика массой m каждый находятся на расстоянии 40 см друг от друга. Каково расстояние между шариками вдвое большей массы, если модуль сил гравитационного взаимодействия между ними такой же, как и между первыми двумя шариками?
2. Два одинаковых маленьких шарика притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю 0,16 нН. Каким станет модуль сил их гравитационного взаимодействия, если расстояние между шариками уменьшить в 1,5 раза?
3. Два одинаковых маленьких шарика массой m каждый, расстояние между центрами которых равно r , притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю 0,2 нН. Каков модуль сил гравитационного притяжения двух других шариков, если масса каждого из них $2m$, а расстояние между их центрами $2r$?
4. Два маленьких шарика массой m каждый находятся на расстоянии r друг от друга и притягиваются друг к другу с силой 8 нН. Какова сила гравитационного притяжения двух других шариков, если масса одного $2m$, масса другого m_2 , а расстояние между их центрами $2r$?

Энергия. Закон сохранения энергии.

Примерный текст проверочной работы

1. Автомобиль массой 103 кг движется со скоростью 20 м/с. Чему равна кинетическая энергия автомобиля?
2. Шарик массой 100 г падает с некоторой высоты. Начальная скорость шарика равна нулю. Его кинетическая энергия при падении на землю равна 6 Дж, а потеря энергии за счёт сопротивления воздуха составила 1 Дж. С какой высоты упал шарик?
3. Шарик массой 300 г начинает падать с высоты 10 м из состояния покоя. Какова его кинетическая энергия в момент перед падением на поверхность Земли, если сопротивление воздуха пренебрежимо мало?
4. Шарик массой 0,2 кг падает с некоторой высоты с начальной скоростью, равной нулю. Его кинетическая энергия при падении на землю равна 24 Дж. С какой высоты упал шарик? Сопротивлением воздуха пренебречь.
5. У основания гладкой наклонной плоскости шайба массой 10 г обладает кинетической энергией 0,04 Дж. Определите максимальную высоту, на которую шайба может подняться по плоскости относительно основания. Сопротивлением воздуха пренебречь.

¹ Количество заданий может быть увеличено на усмотрение педагога

2.7. Список используемой литературы:

учебник Касьянова В. А. Физика. 11 кл. Углубленный уровень. - М.: Дрофа, 2019, входящий в Федеральный перечень учебников.

- Иллюстрированный Атлас по физике: 11 класс/ В.А. Касьянов – М.: Издательство «Экзамен», 2010;
- Марон А.Е. Физика. 11 класс: дидактические материалы к учебникам В.А. Касьянова / А.Е. Марон, Е.А. Марон. – М. Дрофа, 2014.
- Л.А. Кирик. Физика – 11. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. – М. ИЛЕКСА, 2012.

2.8. Электронные ресурсы

1. Электронная библиотека <https://elibrary.ru/>
2. Мадтест-онлайн конструктор тестов <https://madtest.ru/>
3. Онлайнтестпад-онлайн конструктор тестов <https://onlinetestpad.com/>
4. Сдам ГИА-Образовательный портал для подготовки к экзаменам <https://sdamgia.ru/> (если нужно)
ФИПИ-Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений» <https://fipi.ru/>