ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ОНЛАЙН-ШКОЛА «ТОЧКА ЗНАНИЙ»

Утверждена
Приказом Генерального директора
ООО «Точка знаний»
№ 20 от «25» августа 2026 г.

Дополнительная общеобразовательная программа «Курс по физике для 11 класса»

(трудоемкость 146 часов)

Разработчик:
Рева Дарья Андреевна
преподаватель дополнительного образования

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

Краснодар, 2026 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 5
1.7. Форма организации образовательной деятельности. 5
1.8. Документ, выдаваемый после завершения обучения. 5
2. Содержание программы 6
2.1 Календарный учебный график 6
2.2. Учебно-тематический план 6
2.3. Содержание программы 6
2.4. Кадровое обеспечение 17
2.5. Материально-техническое и программное обеспечение реализации программы 17
2.6. Форма аттестации и оценочные материалы 19
2.7. Список использованной литературы 20
2.8. Электронные ресурсы 21

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.
К концу обучения в 11 классе предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;
- учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;
- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;
- описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы);
- описывать изученные квантовые явления и процессы;
- анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы;
- определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;
- строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;
- осуществлять косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;
- исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений;

- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;
- решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;
- объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы

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 (вебинар) – **68 ч.**,
Самостоятельная работа – **78 часов**,
Итоговая аттестация (тестирование) **- 1 час.**
Период обучения и режим занятий
Продолжительность обучения составляет – **72** дня.
Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа

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 – 36 дней								
1 месяц	2 месяц	3 месяц	4 месяц	5 месяц	6 месяц	7 месяц	8 месяц	9 месяц
ЛЗ, СР, ЕТ, ЛР	ЛЗ, СР, ЕТ, ЛР	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ, ЛР	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ	ЛЗ, СР, ЕТ ИА

ЛЗ – лекционные занятия
СР – самостоятельная работа
ЛР – лабораторная 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	26	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	50	24	26	ТК, ЕТ
5.	Модуль 5: Астрофизика	17	8	9	ТК, ЕТ
	Итоговая аттестация	1	0	1	Тестирование
	ИТОГО	**146**	**68**	**78**	

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;*
- *давать определение единицы 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». Лабораторная работа №1 «Изучение магнитного поля катушки 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». Лабораторная работа №2 «Наблюдение явления электромагнитной индукции. Проверка справедливости правила Ленца».

- *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 в 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 её 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. Лабораторная работа №3 «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза». 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;*
- *объяснять, в чём разница и сходство электромагнитных и механических колебаний;*
- *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 колебания;*
- *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 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, производства и передачи электрической энергии;*
- *введут пункты культурного использования электрической энергии.*

Урок №22. Решение задач на тему: «Трансформатор».
Научатся решать задачи на пройденную тему.
По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

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. Об устройстве микрофона, усилителе звука, колонках и электрогитары
На уроке слушатели смогут научиться:

- *давать определения: 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 электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.
На уроке слушатели смогут научиться:

- *распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, 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 решётка, 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 характеристики – оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила;*
- *объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков.*

Урок №28. 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 решётки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов.*

Урок №29. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Решение задач на тему: «Законы отражения и преломления».

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

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

Урок №30. Решение задач. Лабораторная работа №4 «Определение абсолютного показателя преломления стекла».
Научатся решать задачи на пройденную тему.
По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

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;*
- *строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе.*

Урок №32. Решение задач. Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы тонкой линзы».
Научатся решать задачи на пройденную тему.
По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №33. Решение задач на тему: «Отражение и преломление света».
Научатся решать задачи на пройденную тему.
По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №34. Решение задач на тему: «Построение в линзах».
Научатся решать задачи на пройденную тему.
По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №35. 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 определения понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолюминесценция, хемиолюминесценция, 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 №36. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Поляризация света.

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

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 отсчёта, 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. Решение задач.
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. Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.

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

Урок №42. 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 №43. 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 №44. Решение задач на тему: «Фотоэффект».
Научатся решать задачи на пройденную тему.
По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №45. 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 №46. Решение задач на тему: «Фотоэффект. Давление света».
Научатся решать задачи на пройденную тему.
По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №47. 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 №48. Решение задач на тему: «Планетарная модель атома».
Научатся решать задачи на пройденную тему.
По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №49. 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 линейчатые 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 №50. Решение задач на тему: «Постулаты Бора».
Научатся решать задачи на пройденную тему.
По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №51. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.
На уроке слушатели смогут научиться рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры.

Урок №52. Решение задач на тему: «Спектры».
Научатся решать задачи на пройденную тему.
По окончании урока слушатели выполняют домашнее задание и (или) тест.

Урок №53. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.

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

Урок №54. Спонтанное и вынужденное излучение.

- *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 №55. 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 №56. Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Решение задач.

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 №57. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Решение задач.

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 №58. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Решение задач.

- *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 №59. 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 №60. Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

- *узнают историю открытия элементарных частиц: позитрона, электрона, нейтрона, протона;*
- *узнают об основных методах наблюдения и регистрации элементарных частиц;*
- *зафиксируют основные фундаментальные взаимодействия.*

Модуль 5: Астрофизика

Урок №61. Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира. Этапы развития астрономии.

- *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.

Урок №62. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.
На уроке слушатели смогут научиться:

- *перечислять основные практические применения астрономических знаний (навигация, связь, прогнозы космической погоды);*
- *объяснять, как астрономия влияет на формирование научного мировоззрения;*
- *приводить примеры современных астрономических проектов и их значение для человечества.*

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

Урок №63. Планета Земля. Луна и её влияние на Землю.
На уроке слушатели смогут научиться:

- *описывать основные характеристики Земли как планеты (форма, размеры, масса, вращение);*
- *объяснять природу приливов и отливов, связанных с влиянием Луны;*
- *перечислять особенности движения Луны вокруг Земли и их наблюдаемые проявления (фазы, затмения).*

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

Урок №64. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Планеты-карлики.
На уроке слушатели смогут научиться:

- *перечислять планеты земной группы и называть их основные характеристики;*
- *перечислять планеты-гиганты и описывать их отличительные черты;*
- *давать определение планет-карликов и приводить примеры;*
- *сравнивать планеты разных групп по составу, размерам, наличию спутников и колец.*

Урок №65. Звёзды, их основные характеристики. Внутреннее строение звёзд. Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды.
На уроке слушатели смогут научиться:

- *перечислять основные физические характеристики звёзд (масса, светимость, температура, радиус);*
- *описывать внутреннее строение звёзд и источники их энергии;*
- *давать определения белых карликов, нейтронных звёзд, пульсаров и чёрных дыр;*
- *перечислять типы двойных, кратных и переменных звёзд.*

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

Урок №66. Эволюция звёзд. Звёзды главной последовательности.
На уроке слушатели смогут научиться:

- *описывать основные этапы эволюции звёзд разной массы;*
- *объяснять, что такое главная последовательность и почему большинство звёзд находится на ней;*
- *перечислять конечные стадии эволюции звёзд (белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры).*

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

Урок №67. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики.

На уроке слушатели смогут научиться:

- *описывать современные модели происхождения и эволюции Солнца и звёзд;*
- *характеризовать структуру Млечного Пути и положение Солнца в нём;*
- *перечислять основные типы галактик и их отличительные признаки.*

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

Урок №68. Конечность и бесконечность Вселенной – парадоксы классической космологии. Расширяющаяся Вселенная.

На уроке слушатели смогут научиться:

- *формулировать основные парадоксы классической космологии (фотометрический, гравитационный);*
- *объяснять, какие наблюдения подтверждают расширение Вселенной;*
- *описывать закон Хаббла и его значение для космологии.*

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

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 120х60 - 1шт ✔ Кресло ARDOR GAMING Gun Shield 10B - 1шт ✔ ИБП Dexp IEC Plus LCD 3000VA - 1шт; ✔ Переходник от ИБП к сетевому фильтру - 1 шт, ✔ Сетевой фильтр с USB разъемами - 1шт ✔ Софтбокс 50х70 600ВТ - 1шт ✔ Лампа студийная для софтбокса 135W E27 5500K, ✔ Холодный белый свет, 135 Вт, Люминесцентная (энергосберегающая) - 4шт (запасные); ✔ Предохранители в софтбокс 3- 5А, 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 Программы для ведения вебинаров: ✔ 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 85 % 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 85 % 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 85 % правильных ответов при решении теста.

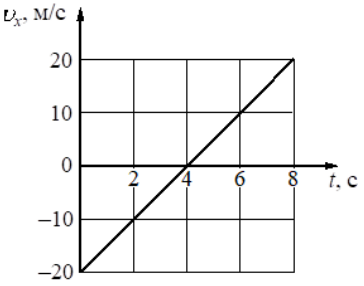
Кинематика
Проверочная работа

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.

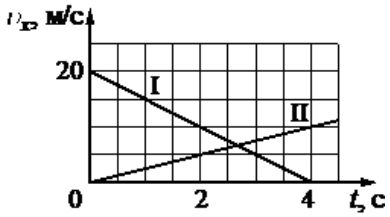
2. Материальная точка равномерно движется по окружности радиусом 2 м с центростремительным ускорением, равным 2 м/с^2. Определите скорость точки.

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 vx 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 aI/aII.



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 задание[1]

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 пН. 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 пН. 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 m2, а расстояние между их центрами 2r?

Энергия. Закон сохранения энергии.
Примерный текст проверочной работы

1. Автомобиль массой 103кг 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.

2.7. Список используемой литературы:

1. Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В. Физика. 11 класс. Базовый и углублённый уровни. В 2 ч. – М.: Просвещение, 2024–2026.
2. Московкина Е.Г., Волков В.А. Физика. 10–11 классы. Сборник задач. – М.: ВАКО.
3. Горлова Л.А. Сборник комбинированных задач по физике. 10–11 классы. – М.: ВАКО, 2020.
4. Касьянова В. А. Физика. 11 кл. Углубленный уровень. - М.: Дрофа, 2019, входящий в Федеральный перечень учебников.
5. Иллюстрированный Атлас по физике: 11 класс/ В.А. Касьянов – М.: Издательство «Экзамен», 2010;

[1] Количество заданий может быть увеличено на усмотрение педагога

6. Марон А.Е. Физика. 11 класс: дидактические материалы к учебникам В.А. Касьянова / А.Е. Марон, Е.А. Марон. – М. Дрофа, 2014.

7. Л.А. Кирик. Физика – 11. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. – М. ИЛЕКСА, 2012.

2.8. Электронные ресурсы

1. Тестирования https://admin.tochka-school.ru/#/bank
2. ФИПИ-Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений» https://fipi.ru /