



Муниципальное автономное общеобразовательное
учреждение Новосибирского района Новосибирской области -
лицей № 13 п. Краснообск

*Приложение к ООП СОО, утверждённой
приказом директора от 31.08.2026 № 62/2-од
с внесёнными изменениями приказом
директора от 01.09.2026 № 2-од*

Рабочая программа
Курса внеурочной деятельности
«Избранные вопросы электродинамики»
(для обучающихся 10-11 профильных классов)

Краснообск, 2026

Пояснительная записка.

Настоящая рабочая программа курса внеурочной деятельности «Избранные вопросы электродинамики» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО) и направлена на организацию обучения в физико-математическом профиле в соответствии с требованиями федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО).

Реализация программы может содействовать достижению обучающимися планируемых результатов освоения ФОП СОО, развитию личности обучающихся, формированию и удовлетворению их социально значимых интересов и потребностей, самореализации обучающихся через участие во внеурочной деятельности. Одной из возможных форм реализации программы является кружок.

На изучение курса внеурочной деятельности «Избранные вопросы электродинамики» в специализированном X или XI классе отводится 34 учебных часа из расчета 1 учебного часа в неделю.

Данный курс позволяет расширить содержание предметных тем курса физики через решение задач повышенной сложности и помогает реализовать компетентностный, личностно - ориентированный, деятельностный подходы к образованию школьников.

Цель курса: главная цель и результат современного физического образования - развитие личности учащегося, главная цель данного курса - создание условий при которых учащиеся смогут совершенствовать и развивать свои универсальные учебные действия.

Задачи курса:

- развитие ученика в процессе учебной деятельности;
- пробуждение активного интереса к процессу познания;
- систематизация и закрепление знаний о физических величинах, понятиях, законах, расширение представления об их физической сути и области применения;
- увеличение числа предметных компетенций учащихся в рамках освоения различных приемов и способов решения физических задач;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

- решать расчетные задачи: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и междисциплинарных задач;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией.

Особенности построения курса:

- Последовательность учебного материала соответствует построению учебного курса физики 10-11 классов и позволяет организовать учебный процесс для более детальной отработки предметного содержания.
- Содержание программы курса рассчитано на решение задач повышенного и высокого уровня сложности.
- Основная часть учебного времени затрачивается на отработку решения учащимися комбинированных, оценочных задач, задач с техническим содержанием.
- Предусмотрен разбор и отработка навыков решения заданий по ЕГЭ к экзаменам за курс средней школы.
- Предусматривается контроль знаний учащихся (выполнение домашних работ, экзаменационных работ) и анализ работ учащихся.
- В каждой теме предусмотрено выполнение контрольной работы.

Планируемые результаты освоения курса:

Личностные результаты	
У обучающихся будут сформированы	• мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; • готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.
Выпускник получит возможность	• ориентации на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к

для формирования:	личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; • развития компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; • готовности к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями; • осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов; • познавательных интересов интеллектуальных и творческих способностей.
-------------------	--

Метапредметные результаты освоения учебного предмета:

Обучающиеся овладеют	Основными общеучебными навыками (универсальными учебными действиями): <u>Познавательными</u> • умением определять понятия, делать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; <u>Регулятивными (рефлексивными)</u> • овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий; • умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; • умение соотносить свои действия с планируемыми
----------------------	---

	результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; <u>Информационно-коммуникативными</u> • необходимым уровнем коммуникативной культуры для решения коммуникативных и познавательных задач • приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач; • необходимыми навыками использования информационно-коммуникационных технологий; • формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами;
Обучающиеся получают возможность овладеть	<u>Надпредметные (метапредметные) знания</u> • более сложными предметными и межпредметными понятиями, отражающими существенные связи и отношения между объектами и процессами; • развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право • освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения задач.

Планируемые предметные результаты изучения курса

Выпускник научится:

- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
 - использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
 - использовать для описания характера протекания физических

процессов физические законы с учетом границ их применимости;

- решать качественные задачи (в том числе и междисциплинарного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;

- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и междисциплинарных задач.

Выпускник получит возможность научиться:

- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте междисциплинарных связей;

- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;

- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и междисциплинарных задач.

Тематическое планирование. (34 ч)

№ учебных недель	тема решаемых задач	число часов	Содержание темы
1 – 6	Основы электростатики	6	Решение задач на закон сохранения электрического заряда. закон Кулона. Расчет напряженности и потенциала электростатического поля, разности потенциалов. Расчет электрической емкости проводников и энергии электрического поля конденсаторов. Решение задач на применения закона Ома для полной электрической цепи. Решение задач на расчет электрического тока в различных средах Решение задач на закон электролиза.
7-15	Основы электродинамики. Магнитное	9	Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной

	поле. Электромагнитная индукция		индукции Фарадея. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение электрических зарядов в электрическом и магнитном полях. Электромагнитная индукция. Индукционное электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
16-22	Основы электродинамики Колебания и волны.	7	Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Формулы для периодов колебаний математического и пружинного маятников. Превращение энергии при колебательном движении. Длина волны. Уравнение гармонической волны. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Графическое представление гармонических колебаний. Векторные диаграммы. колебания. Переменный ток. Действующее значение напряжения и силы тока. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Закон Ома для полной цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Электромагнитные волны и скорость их распространения. Энергия электромагнитной волны. Плотность потока излучения. Эффект Доплера.
23-34	Квантовая и атомная физика	12	Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Законы Столетова. Фотон, свойства фотона. Эффект Комптона. Давление света. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Состав ядра атома. Нуклон. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Дефект масс. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Энергетический выход ядерных реакций. Законы сохранения в микромире.

Поурочное планирование

Уч. неделя	№ урока	Тема урока	Деятельность учащихся
1	1	Решение задач на закон Кулона	Отрабатывают основные понятия, законы электростатики. Анализ, обсуждение способов решения задач.
2	2	Решение задач на расчет напряженности электрического поля точечного заряда и принцип суперпозиции полей .	Участвуют в обсуждении изучаемого материала решение задач обсуждение способов решения задач
3	3	Решение задач на расчет потенциал а электростатического поля , разности потенциалов, связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов, работы электрического поля по перемещению зарядов	Работа по группам: разбор примеров решения задач, работа у доски и рабочей тетради.
4	4	Решение задач на расчет электрической емкости ,	Участвуют в обсуждении изучаемого материала решение задач обсуждение способов решения задач

		энергии заряженных конденсаторов	
5	5	Решение задач на расчет силы тока, сопротивления проводников, закон Ома для участка цепи Последовательное и параллельное соединения проводников, работы и мощности тока, закон Джоуля— Ленца	Построение и анализ графика зависимости силы тока от напряжения. Вычисление сопротивления по графику. Исследования зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.. Использование таблиц удельное сопротивление для решения задач.
6	6	Решение задач на расчет. на закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС и. для полной цепи, расчет работы и мощности тока и правила Кирхгофа..	Объяснение распределения напряжения на участке при последовательном соединении элементов. Описание принципов расширения шкалы вольтметра. Объяснение распределения силы тока в параллельно соединенных элементах. Проверка правила суммирования силы тока в параллельно соединенных элементах. Проверка правила вычисления сопротивления параллельно соединенных элементов. Описание физических величин работы и мощность в связи с электрическим током.. Объяснение сути закона Джоуля-Ленца. Установление зависимости количества теплоты, выделяющегося на проводниках сопротивления при разных видах подключения. Отрабатывают основные понятия, законы электродинамики. Анализ, обсуждение способов решения задач.
7	7	Магнитное поле токов. Правило правого винта Взаимодействие токов.	Определяют направление вектора магнитной индукции поля прямого, кругового тока и соленоида используя правило правого винта. Используют правило левой руки для определения направления силы Ампера. Разбираются в физическом смысле понятий Магнитное поле тока, магнитная индукция. Учатся анализировать результат и допущенные ошибки.
8	8	Применения закона Ампера. Принцип суперпозиции магнитных полей.	Разбираются в физическом смысле закона Ампера, принципа суперпозиции магнитных полей, участвуют в обсуждении решения задач, проводят «защиту» собственного способа решения.
9	9	Применения закона Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	Разбираются в физическом смысле понятия сила Лоренца. Моделируют задачу через чертёж, формируют умения предвидеть, прогнозировать результат решения. Решают и обсуждают решения задач, анализируют и занимаются поиском различных вариантов решения задачи; решают задач повышенного уровня сложности, комбинированные, в том числе и олимпиадные.

10-11	10-11	Движение электрических зарядов в электрическом и магнитном полях. Решение задач по теме Электромагнитная индукция. Закон Фарадея	Решают практико-ориентированные расчетные задачи на силу Лоренца. Разбираются в физическом смысле явления электромагнитная индукция, закона Фарадея. Учатся выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов.
12-13	12-13	Решение задач по теме Электромагнитная индукция. Правило Ленца Решение задач по теме самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	знакомятся с многообразием ситуаций применения закона Фарадея, правила Ленца, закона Фарадея для самоиндукции, решают практико-ориентированные задачи, межпредметные задачи; анализируют взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; выдвигают гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
13-14	13-14	Решение задач по теме Электромагнитная индукция	Выбирают оптимальный способ решения на основе анализа достоинства и недостатков нескольких предложенных способов. решают практико-ориентированные качественные и расчетные задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией; объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
15-16	15-16	Механические колебания. Амплитуда, период, частота колебаний. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии	Учатся использовать общий алгоритм решения графических и аналитических задач. Отрабатывают понятия – период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний, скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Учатся строить логическое рассуждение, умозаключение (по аналогии) и делать выводы; решают комбинированные с законами сохранения задачи.
17	17	Решение задач по теме механические колебания. Решение задач по теме «Механические волны»	Учатся использовать общий алгоритм решения графических и аналитических задач. Отрабатывают понятия – период, частота, фаза колебаний, длина волны, уравнение волны. Моделируют задачу, анализируют её суть, результат.
18-19	18-19	Свободные электромагнитные колебания в контуре. Формула Томсона Превращение энергии в колебательном контуре. Графическое представление гармонических колебаний.	Учатся находить адекватную предложенной задаче физическую аналогию. Решают задачи, используя закон сохранения энергии, предлагают свой способ решения, объясняют его преимущества. Учатся использовать общий алгоритм решения графических и аналитических задач.

20-21	20-21	Переменный ток. Действующее значение напряжения и силы тока. Активное, емкостное и индуктивное сопротивление. Закон Ома для полной цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока.	Осваивают понятия : переменный ток. Действующее значение напряжения и силы тока. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Закон Ома для полной цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Учатся читать векторные диаграммы. самостоятельно решают физические задачи с опорой на Закон Ома для полной цепи переменного тока объясняют границы применения изученных физических моделей при решении.
22-23	22-23	Фотоэффект. Законы Столетова.	
24-25	24-25	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон, свойства фотона.	Осваивают основные понятия квантовой оптики: Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Законы Столетова. Фотон, свойства фотона. Эффект Комптона. Давление света. Участвуют в обсуждении изучаемого материала решение задач обсуждение способов решения задач.
26-27	26-27	Эффект Комптона. Давление света.	
28	28	Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Состав ядра атома. Нуклон. Изотопы.	Осваивают основные понятия: Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Состав ядра атома. Нуклон. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Дефект масс. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции Работа по группам: разбор примеров решения задач, работа у доски и рабочей тетради. Отрабатывают решения комбинированных, оценочных задач, задач с техническим содержанием.
29	29	Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Дефект масс. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.	
30-31	30-31	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Решение задач «Энергетический выход ядерных реакций»	Осваивают основные понятия: Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Энергетический выход ядерных реакций. Законы сохранения в микромире. Решение основных типов задач, обсуждение способов решения задач
32-34	32-34	Цепная реакция деления ядер. Энергетический выход ядерных реакций. Законы сохранения в микромире.	

Методическое обеспечение УМК составляют:

1. Авдеева А. В. Методические рекомендации по использованию учебников под редакцией Г. Я. Мякишева «Механика.10 класс», «Молекулярная физика. Термодинамика. 10 класс», «Электродинамика. 10-11 класс»,

- «Оптика. Квантовая физика. 11 класс» при изучении физики на профильном уровне. - М.: Дрофа, 2005.
2. Гольдфарб Н. И. Физика. Задачник. 10-11 классы. - М.: Дрофа, 2005.
 3. Дидактические материалы по физике А.И. Ромашкевича «Механика. Учимся решать задачи. 10 класс», «Молекулярная физика. Термодинамика. Учимся решать задачи. 10 класс», «Электродинамика. Учимся решать задачи. 10 - 11 классы», «Оптика. Квантовая природа света. Учимся решать задачи. 11 класс» (Дрофа, 2008г)
 4. Задачники для 10 - 11 классов Л.И. Кирика. (Изд. Илекса, 2007г)
 5. Олимпиадные задачи по физике / С.Б. Вениг и др. – М.: Вентана-Граф, 2007.
 6. Лукашик В.И. Сборник школьных олимпиадных задач по физике: кн. для учащихся 7-11 кл. общеобразовательных учреждений / В.И. Лукашик, Е.В. Иванова. – М.: Просвещение, 2007.
 7. Гельфгат И.М., Гендештейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями. – М.: Илекса, 2008.
 8. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник. 9 – 11 классы: Пособие для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2007.
 9. Всероссийские олимпиады по физике / Под ред. С.М. Козела, В.П. Слободянина. – М.: Вербум-М, 2005.
 10. А.П.Рымкевич. Физика. Задачник 10-11 классы: Пособие для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2012
 11. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике 10-11 класс. - М: Просвещение, 2012.
 12. Материалы из серии «Готовимся к ЕГЭ» 2025, 2026

