

ГБОУ ЯО "Лицей № 86"

СОГЛАСОВАНО

Руководитель кафедры
общественных наук

Приказ №
от

А.В.Кукушкина

УТВЕРЖДАЮ

Директор лицея № 86

О.В. Большакова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса «Решение нестандартных задач по физике»

для обучающихся 10-11 классов

2023 – 2024 учебный год для 11 «А» и «Б» классов

г. Ярославль

Пояснительная записка курса

Программа курса «Решение нестандартных задач по физике» на уровне среднего общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения на углубленном уровне основной образовательной программы, представленных в ФГОС ООО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика».

Программа курса рассчитана на 2 года для учащихся 10-11 классов - 68 часов (1 час в неделю).

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В большинстве ВУЗов присутствуют направления, связанные с инженерными специальностями, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Также есть потребность в подготовке к олимпиадам по физике различного уровня. Процесс решения задач служит одним из средств овладения системой научных знаний по физике, где задачи выступают средством формирования физических знаний и умений. В процессе решения обучающиеся овладевают методами исследования различных явлений природы, знакомятся с новыми идеями и взглядами, с достижениями отечественной науки и техники, с новыми профессиями.

Программа представляет собой дифференциацию содержания учебного материала по направлениям – повышение удельного веса задач, в том числе олимпиадных и задач ЕГЭ по физике, интеграции тем с элементами высшей математики.

Цель курса обучить решению трудных задач по физике в тесной интеграции с математикой, сформировать устойчивый интерес к физике как науке через решение трудных задач.

Задачи:

- способствовать самореализации учащихся в изучении конкретных тем физики,

-развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки.

-формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

-убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества.

-развивать у обучающихся самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

- умение выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника;

- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения умение строить логическую цепь рассуждения.

Содержание курса

Классификация физических задач (1ч).

Общая структура деятельности по решению физических задач.

Координатный метод решения физических задач. (3 ч).

Решение кинематических задач координатным методом. Решение задач по динамике координатным методом. Применение координатного метода к статическим задачам.

Векторный метод решения задач. (4ч).

Треугольник скоростей, сил, импульсов, напряжённостей электрических и индукций магнитных полей.

Метод решения задач переходом в систему отсчёта, связанную с одним из движущихся тел (1ч).

Тело отсчета. Система отсчета. Инерциальная система отсчета. Относительность перемещения, скорости, траектории.

Метод составления системы уравнений. (4ч).

Система идентичных уравнений. Система уравнений законов сохранения.

Метод решения задач, заданных графическим способом. (3ч).

Идеальный газ. Графическое представление изопроцессов.

Графический метод решения физических задач. (3ч).

Прямая и обратная зависимости. Сравнение величин с помощью графического представления.

Метод отрицательных масс. (2 ч)

Момент силы. Условие равновесия тел. Центр тяжести.

Метод индукции и дедукции (3ч)

Установление общей зависимости некоторых величин по их частным зависимостям.

Эвристические методы (1 час)

Метод проб и ошибок. Метод контрольных вопросов. Метод мозгового штурма. Эвристический прием.

Методы расчёта резисторных схем постоянного тока. (11 ч)

Расчёт эквивалентных сопротивлений линейных бесконечных цепей.

Шаговый (рекуррентный) метод расчета эквивалентных сопротивлений.

Метод объединения равнопотенциальных узлов. Метод разделения равнопотенциальных узлов. Метод преобразования и расчёта цепей с помощью перехода «звезда» - «треугольник».

Динамический и энергетический подход к решению задач по электродинамике(20 часов)

Нелинейные элементы в цепях постоянного тока. Магнитное поле. Принцип суперпозиции магнитных полей. Силы Ампера и Лоренца. Суперпозиция электрического и магнитного полей. Электромагнитная индукция. Применение закона электромагнитной индукции в задачах о движении металлических перемычек в магнитном поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Динамический и энергетический методы в задачах на явление электромагнитной индукции Применение правил Кирхгофа в

задачах об электрических цепях в изменяющемся магнитном поле. Задача об электрическом колебательном контуре с источником тока. Энергетический метод в задачах на электрические цепи с конденсаторами и катушками.

Динамический и энергетический подход к решению задач на механические колебания(5 часов)

Задачи по кинематике механических колебаний. Базовые задачи по динамике гармонических колебаний. Динамический и энергетический методы в задачах на колебания.

Метод векторных диаграмм.(1 час)

Электрические цепи переменного тока.

Задачи на оптические системы.(6 часов)

Базовые задачи по модели тонкой линзы. Геометрическая оптика и механика. Волновые свойства света: качественные задачи и задачи-оценки.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ КУРСА

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения курса у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

•патриотического воспитания:

проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;

ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;

•гражданского и духовно-нравственного воспитания:

готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;

осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

•эстетического воспитания:

восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;

•ценности научного познания:

осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;

ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы;

развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;

•формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;

сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;

•трудового воспитания:

активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;

интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;

•экологического воспитания:

ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

•адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;

повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

потребность в формировании новых знаний, умений формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;

осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;

планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;

стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;

оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения курса у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, включающие познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений), классифицировать их;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;

выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;

самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе решения задачи;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам своей деятельности;

прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;

анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;

сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;

публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта);

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;

принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы, обобщать мнения нескольких людей;

выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;

оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;

ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или план исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;

вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям.

ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого.

признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу изучения курса предметные результаты должны отражать сформированность у обучающихся умений:

использовать понятия и символический язык физики при решении учебных и практических задач;

различать явления распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, ;законы МКТ, термодинамики и электродинамики (закона Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса и энергии, сохранения электрического заряда, Кулона, закона Ома для полной цепи, законов Кирхгофа, закона электромагнитной индукции);

строить физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать

логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

уверенно решать расчётные задачи по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины, записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, применять методы анализа размерностей, использовать графические методы решения задач, проводить математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, и предлагать ориентировочный способ решения, интерпретировать полученный результат;

осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;

использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами преобразования информации из одной знаковой системы в другую.

Тематическое планирование 10 класс

№	Раздел	Кол-во часов
1	Классификация физических задач	1
2	Координатный метод решения физических задач	3
3	Векторный метод решения задач	2
4	Метод решения задач переходом в систему отсчёта, связанную с одним из движущихся тел	1
5	Метод составления системы уравнений	4
6	Метод решения задач, заданных графическим способом.	3
7	Графический метод решения физических задач.	3
8	Метод отрицательных масс	2
9	Метод индукции и дедукции	3
10	Эвристические методы	1
11	Методы расчёта резисторных схем постоянного тока.	11
	Итого	34

Тематическое планирование 11 класс

№	Раздел	Кол-во часов
	Векторный метод решения задач	2
1	Динамический и энергетический подход к решению задач по электродинамике	20
2	Динамический и энергетический подход к решению задач на механические колебания	5
3	Метод векторных диаграмм	1
4	Задачи на оптические системы	6
	Итого	34

Поурочное планирование 10 класс

№	Тема	Дата	
		план	факт
1.	Классификация физических задач		
1/1	Классификация физических задач. Общая структура деятельности по решению физических задач.		
2	Координатный метод решения физических задач		
2/1	Решение кинематических задач координатным методом.		
2/2	Решение задач по динамике координатным методом.		
2/3	Применение координатного метода к статическим задачам.		
3	Векторный метод решения задач		
3/1	Треугольник скоростей.		
3/2	Треугольник сил и импульсов		
3/3	Треугольник напряженностей электрического поля		
3/4	Треугольник индукций магнитных полей		
4	Метод решения задач переходом в систему отсчёта, связанную с одним из движущихся тел		
4/1	Тело отсчета. Система отсчета. Относительная система отсчета. Относительность перемещения, скорости и времени		
5	Метод составления системы уравнений		
5/1	Система идентичных уравнений		
5/2	Система уравнений закона сохранения импульса		
5/3	Система уравнений закона сохранения энергии		
5/4	Система уравнений закона сохранения энергии и импульса		
6	Метод решения задач, заданных графическим способом.		
6/1	Идеальный газ.. Графическое представление изопроцессов		
6/2	Графики изопроцессов в различных координатных осях.		
6/3	Графические задачи на насыщенный		

	пар		
7	Графический метод решения физических задач.		
7/1	Прямая и обратная зависимости.		
7/2	Сравнение величин с помощью графического представления		
7/3	Нахождение величин с помощью графического представления		
8	Метод отрицательных масс.		
8/1	Момент силы. Условие равновесия тел. Центр тяжести		
8/2	Решение задач методом отрицательных масс		
9	Метод индукции и дедукции		
9/1	Установление общей зависимости некоторых величин по их частным зависимостям		
10	Эвристические методы		
10/1	Эвристические приемы. Метод контрольных осов. Метод проб и ошибок. Мозговой штурм		
11	Методы расчёта резисторных схем постоянного тока.		
11/1	Последовательное и параллельное соединение проводников		
11/2	Смешанное соединение проводников		
11/3	Метод уравнений Кирхгофа		
11/4	Метод контурных токов		
11/5	Метод потенциалов		
11/6	Шаговый (рекуррентный) метод расчёта эквивалентного сопротивления электрической цепи.		
11/7	Расчёт эквивалентных сопротивлений линейных бесконечных цепей.		
11/8	Метод объединения равнопотенциальных узлов.		
11/9	Метод разделения узлов		
11/10	Метод преобразования цепей с помощью перехода «звезда» - «треугольник».		
11/11	Метод расчёта цепей с помощью перехода «звезда» - «треугольник».		

Поурочное планирование 11 класс

№	Раздел	Количество часов	
		план	факт
1	Динамический и энергетический подход к решению задач по электродинамике	1 неделя	
2	Нелинейные элементы в цепях постоянного тока.	2 неделя	
3	Магнитное поле. Принцип суперпозиции магнитных полей.	3 неделя	
4	Векторный метод решения задач на нахождение индукции магнитного поля	4 неделя	
5	Сила Ампера .Качественные и графические задачи	5 неделя	
6	Комбинированные задачи : механика и сила Ампера	6 неделя	
7	Сила Лоренца -графические и качественные задачи.	7 неделя	
8	Сила Лоренца-движение частицы в магнитном поле.	8 неделя	
9	Суперпозиция электрического и магнитного полей	9 неделя	
10	Электромагнитная индукция: качественные задачи	10 неделя	
11	Применение закона электромагнитной индукции в задачах о движении металлических перемычек в магнитном поле.	11 неделя	
12	Самоиндукция. Анализ и построение графиков.	12 неделя	
13	Решение задач по теме «Энергия магнитного поля.»	13неделя	
14	Динамический метод в задачах на явление электромагнитной индукции	14 неделя	
15	Энергетический метод в задачах на явление электромагнитной индукции	15 неделя	
16	Применение правил Кирхгофа в задачах об электрических цепях в изменяющемся магнитном поле.	16неделя	
17	Задача об электрическом колебательном контуре с источником тока	17 неделя	
18	Энергетический метод в задачах на электрические с конденсаторами.	18 неделя	
19	Энергетический метод в задачах на электрические цепи с конденсаторами и катушками	19 неделя	
20	Самостоятельная работа	20 неделя	
21	Динамический и энергетический подход к решению задач на механические колебания	21 неделя	
22	Задачи по кинематике механических колебаний.	22 неделя	
23	Базовые задачи по динамике гармонических колебаний- математический и пружинный маятники	23 неделя	
24	Колебания системы зарядов.	24 неделя	
25	Решение задач на колебания	25 неделя	
26	Энергетический метод в задачах на колебания.	26 неделя.	
27	Электрические цепи переменного тока Электрический резонанс.	27 неделя	
28	Задачи на оптические системы зеркало-линза	28 неделя	

29	Задачи по модели тонкой линзы.	29 неделя	
30	Система из собирающей и рассеивающей линз	30 неделя	
31	Волновые свойства света: качественные задачи	31 неделя	
32	Задачи на интерференцию и дифракцию света	32 неделя	
33	Геометрическая оптика и механика.	33 неделя	
34	Задачи на фотоэффект	34 неделя	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Парфентьева Н.А. Сборник задач по физике 10-11 класс-М, Просвещение 2019, 192с

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения – М, Просвещение. 1974г, 432с
Зорин Н.И. Элективный курс «Методы решения физических задач 10-11 классы. – М, ВАКО, 2007, 336с

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

<https://phys-ege.sdamgia.ru/>
<https://os-test.mipt.ru/#/phys/>
<https://99ballov.ru/>