



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ ДЕТЕЙ И МОЛОДЁЖИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ «СИРИУС 26»

СОГЛАСОВАНО

Экспертным советом регионального центра
выявления, поддержки и развития способностей
и талантов детей и молодёжи Ставропольского
края «Сириус 26»,
протокол № 1/2025 от 03.02.2025 г .

УТВЕРЖДЕНО

Директором Центра «Поиск»
Томилиной О.А.

приказ № 13/1 от 04.02.2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ФИЗИКА. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»

Направленность:	естественно-научная
Возраст обучающихся:	15-17 лет
Объем программы:	92 часа
Срок освоения:	2 месяца
Форма обучения:	очная с применением дистанционных образовательных технологий
Авторы программы:	Леухина Ирина Григорьевна, руководитель СП МО физики и энергетики

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА.....	12
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА	14
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА.....	19
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	21
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	26
ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ.....	27
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	28
СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ.....	29

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Физика как наука занимается изучением наиболее общих законов природы, поэтому курсу физики в процессе формирования у учащихся естественно-научной картины мира отводится системообразующая роль. Способствуя формированию современного научного мировоззрения, знания по физике необходимы при изучении курсов астрономии, химии, биологии, географии.

Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов, обучающихся в процессе изучения физики основное внимание, уделяется знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

При реализации программы обращается внимание на то, что физика является экспериментальной наукой и её законы опираются на факты, установленные при помощи опытов, поэтому большое внимание уделяется постановке и описанию различных экспериментов, подтверждающих изучаемые физические явления и закономерности.

Большая часть времени отводится освоению методов решения физических задач повышенного и высокого уровня сложности, применению их к решению практических задач.

1. Основные характеристики программы

1.1. Направленность программы

Программа имеет естественно-научную направленность, т.к. она ориентирована на формирование научного мировоззрения, научного мышления, освоение методов научного познания мира, способствует повышению интереса к изучению физики, развитию познавательных и творческих способностей обучающихся, формированию позитивного отношения к науке, естественно-научной грамотности, осознанному выбору профессии, связанной с физикой.

В связи с этим рассматриваются три актуальных аспекта изучения:

1) *теоретический*: содержание программы рассматривается как средство овладения конкретными физическими знаниями и умениями, необходимыми для применения в практической деятельности и для изучения смежных дисциплин;

2) *прикладной*: содержание программы рассматривается как средство познания окружающего мира, с помощью которого осуществляется научно-технический прогресс и развитие многих смежных дисциплин;

3) *общеобразовательный*: содержание программы рассматривается как средство развития основных познавательных процессов, умения

анализировать, выявлять сущности и отношения, описывать планы действий и делать логические выводы, опираясь на такие дисциплины, как математика и др.

1.2. Адресат программы

Программа предназначена для обучающихся 10-11 классов образовательных организаций Ставропольского края:

- проявляющих повышенный интерес к физике и успешно прошедших конкурсный отбор по итогам вступительного задания,
- демонстрирующих высокую мотивацию к обучению и высокие академические способности,
- желающих изучить физику на углубленном уровне,
- являющихся победителями и призёрами муниципального этапа, и участниками регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников.

1.3. Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время в обществе повышенный интерес к естественным наукам. Многие аспекты современной жизни, научно-технический прогресс, автоматизация производства, освоение космического пространства и т.д., немыслимы без успехов в области физики.

Физика, как учебный предмет, является мощным инструментом развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, формирует у обучающихся представление об окружающем материальном мире.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена тем, что в процессе её реализации, обучающиеся овладевают теоретическими знаниями основных понятий и законов физики, умениями решать физические задачи разного уровня сложности, навыками проведения физического эксперимента и анализа его результатов, что, в свою очередь, способствует развитию основных познавательных процессов: памяти, внимания, мышления, воображения, профессиональному самоопределению.

Программа способствует выявлению, развитию и поддержке талантливых учащихся.

1.4. Отличительные особенности/новизна программы

Отличительной особенностью программы является её ориентация на формирование гармонично развитой личности через создание целостной научной картины мира в сознании ученика. Поэтому основными ориентирами при построении программы можно выделить:

- формирование убеждённости в познаваемости и объяснимости явлений окружающего мира, а также объективности и верности знаний;
- формирование у обучающихся целостного представления об окружающем мире путем синтеза знаний из разных областей наук.

В программе сочетаются различные формы работы, направленные на

дополнение и углубление физических знаний, с опорой на практическую деятельность; предусмотрены новые методики организации и проведения занятий, в том числе дистанционное обучение с использованием компьютерных технологий; значительное увеличение активных форм работы, направленных не только на вовлечение учащихся в учебный процесс и обеспечение понимания ими физических основ окружающего мира, но и на приобретение навыков, умений самостоятельно искать новую информацию и различные пути решения физических задач разного уровня сложности.

Отличительной особенностью программы также является применение дистанционных образовательных технологий – предпрофильное и постпрофильное сопровождение обучающихся.

Предпрофильное сопровождение – дистанционный учебно-отборочный курс, который погружает обучающегося в основную тему программы.

Постпрофильное сопровождение - дистанционный учебно-тренинговый курс, который способствует закреплению, расширению и углублению знаний, полученных в ходе очной профильной смены.

Особую роль в реализации программы играет подготовка обучающихся к участию в олимпиадах и конкурсах разного уровня, что способствует их самореализации и повышению мотивации к самостоятельному совершенствованию, выработке ключевых компетенций в области физического знания, позволяет выявить наиболее способных и высокомотивированных обучающихся к дальнейшему изучению физики на углубленном уровне.

Уровень освоения программы — углубленный.

1.5. Объем и срок освоения программы

Объем программы – 92 часа.

Срок реализации программы – 2 месяца.

1.6. Цели и задачи программы

Цель программы:

Выявление, развитие и продвижение одаренных детей Ставропольского края, включение их в программы государственной поддержки, развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике, мотивация к дальнейшему изучению физики на углублённом уровне; подготовка к участию в олимпиадах и конкурсах по физике.

Задачи программы:

1. Обучающие:

- обеспечение достижения обучающимися высокого уровня знаний раздела физики «Электродинамика», освоение системы знаний о фундаментальных физических законах электродинамики: закон Кулона, закон

сохранения электрического заряда, законы Ома для участка и для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон Ампера, закон Био-Савара-Лапласа и др;

- формирование умений применять теоретические знания и научные доказательства для объяснения колебательных и волновых процессов;

- овладение методами и приемами решения некоторых типов расчетных и экспериментальных физических задач повышенного и высокого уровней сложности;

- формирование умений решать расчетные и экспериментальные задачи повышенного уровня сложности по электродинамике на основе глубоких знаний физических закономерностей;

- овладение методами, умениями и навыками самостоятельного планирования и проведения физического эксперимента, анализа и интерпретации полученных в ходе эксперимента результатов, определения достоверности полученного результата;

- формирование умений представлять информацию в виде таблиц, графиков, схем.

2. Развивающие:

- развитие представлений о границах применимости физических законов и теорий, о роли выдающихся учёных в развитии физики.

- развитие физического мышления, воображения, речи, волевых качеств, обучающихся в ходе решения задач;

- формирование умений применять полученные знания для решения различных практических задач;

- развитие творческих и интеллектуальных способностей;

- развитие способностей самостоятельно приобретать и применять знания;

- развитие интереса к научно-исследовательской деятельности, владение исследовательскими умениями проводить наблюдения, планировать, выполнять и оценивать результаты физических экспериментов.

3. Воспитательные:

- создание условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческих способностей обучающихся;

- социализация и адаптация обучающихся к жизни в обществе, формирование общей культуры обучающихся;

- формирование способности к самоанализу и критическому мышлению;

- воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений науки на благо развития человеческой цивилизации.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

Предметные результаты:

- формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания;

- формирование представлений о физической сущности

электромагнитных явлений, овладение теоретическими знаниями основных понятий и законов электродинамики;

- приобретение опыта применения полученных знаний для наблюдения физических явлений и их объяснения, проведения экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, прямых и косвенных измерений с использованием измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

- овладение методами и приемами решения физических задач повышенного и высокого уровней сложности;

- формирование навыков безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования.

Таким образом, в ходе реализации программы обучающиеся овладевают физики, умениями решать физические задачи разного уровня сложности, навыками проведения физического эксперимента и анализа его результатов (предметные знания и умения описаны в разделе «Содержание программы»).

Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности;

- развитие способностей эффективной работы в условиях ограничений (время, отводимое на выполнение заданий, ресурсы лаборатории при выполнении эксперимента и т.п.);

- формирование навыка рефлексивной деятельности за счёт работы по поиску и устранению ошибок в решении задач, а также в ходе расчета погрешностей измерений.

3. Личностные результаты:

- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

- повысят уровень ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;

- повысят уровень ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования, в том числе и выбора профессии;

- повысят уровень коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

2. Организационно-педагогические условия реализации программы

2.1. Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Физика. Электродинамика» осуществляется на государственном языке Российской Федерации (на русском языке).

2.2. Форма обучения: очная с применением дистанционных образовательных технологий.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу с использованием дистанционных образовательных технологий.

1 модуль – дистанционный учебно-отборочный курс в течение 2-х недель;

2 модуль – очная профильная смена в течение 2-х недель;

3 модуль – дистанционный учебно-тренинговый курс в течение 3-х недель.

Основная часть содержания программы реализуется в формате очной профильной смены в течение 2-х недель.

При реализации программы используется технология крупноблочной подачи информации и погружения в предмет с последующей самостоятельной проработкой основных вопросов, обозначенных темой программы (учебно-тренинговый курс).

Программой предусмотрена система взаимосвязанных занятий, выстроенных в логической последовательности и направленных на активизацию познавательной сферы обучающихся.

Образовательная программа включает в себя лекции, практикумы по решению физических задач (ПРЗ) повышенного и высокого уровня сложности, проведение экспериментальных работ и обработку полученных экспериментальных данных в форме отчётов, выполнение контрольных и тестовых заданий.

Большая часть времени отводится на овладение методами решения различных типов задач.

Программа оснащена системой электронного тестового контроля знаний учащихся по изучаемым темам.

Система оценки знаний учащихся осуществляется по международной шкале.

Участие школьников в программе осуществляется на бюджетной основе.

2.4. Условия набора и формирования групп

Для участия в образовательной программе школьникам необходимо:

- подать заявку на официальном сайте регионального центра «Сириус 26»,
- пройти дистанционный учебно-отборочный курс;

- выполнить задание отборочного теста;
- документально подтвердить высокие достижения в интеллектуальных конкурсах и соревнованиях регионального, всероссийского и международного уровней по направлению программы (если имеются).

На обучение зачисляются учащиеся 10-11 классов образовательных организаций Ставропольского края в соответствии с рейтингом и установленной квотой:

- 1) подавшие заявку и успешно прошедшие конкурсный отбор;
- 2) по результатам участия в олимпиадах и других интеллектуальных конкурсах по физике, астрономии, математике регионального и всероссийского уровней начисляются дополнительные баллы.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав учащихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных обучающихся к освоению программы.

Условия формирования групп: разновозрастные.

Группы формируются из обучающихся одного класса, также возможно формирование групп по уровню их подготовки (например, по результатам отборочного теста или результатам дополнительно входного контроля в начале профильной смены).

2.5. Формы организации и проведения занятий

Формы организации занятий – аудиторные, групповые (под непосредственным руководством преподавателя) и дистанционные (самостоятельная работа при прохождении учебно-отборочного и учебно-тренингового курсов, выполнении контрольных заданий).

Формы проведения занятий: комбинированные, теоретические, практические, лабораторные, самостоятельные, контрольные.

Формы организации деятельности обучающихся: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Режим занятий:

Очная форма обучения: по 8 уроков в день в течение 10 учебных дней. Программа реализуется в г. Ставрополе.

Дистанционная форма обучения: обучающиеся проходят учебно-отборочный курс в течение 3-х недель в удобное для обучающегося время, который завершается отборочным тестированием. Учащиеся, участвующие в очной профильной смене по её завершении проходят в течение 3-х недель учебно-тренинговый курс и получают сертификат об освоении программы установленного образца.

Продолжительность академического часа – 40 минут.

Учебное занятие состоит из двух уроков.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ темы	Наименование модуля, учебного курса	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Учебно-отборочный курс «Введение в электродинамику»	2	4	6	Тестирование
2.	Учебный курс «Электродинамика»	16	64	80	Тестирование Контрольная работа Отчет по эксперименту
3.	Учебно-тренинговый курс «Избранные задачи по электродинамике»		6	6	Выполнение заданий с самопроверкой
Итого:		18	74	92	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
Учебно-отборочный курс «Введение в электродинамику»	03.02.2025	19.02.2025	2		6	Дистанционное обучение
Учебный курс «Физика. Электродинамика»	10.03.2025	22.03.2025	2	10	80	Очное обучение, 5 раз в неделю по 8 часов
Учебно-тренинговый курс «Избранные задачи по электродинамике»	22.03.2024	13.04.2024	3		6	Дистанционное обучение

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА «Введение в электродинамику» 10-11 классы

В курсе «Введение в электродинамику» систематизируются и обобщаются знания обучающихся, полученные в основной школе и необходимых для углубленного изучения электромагнитных явлений.

Основное внимание в курсе уделено решению качественных задач по объяснению электризации тел. Они рассматриваются в видеофрагментах с демонстрацией опытов соответствующих явлений.

Курс реализуется в дистанционной форме.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- основные понятия: электростатика, электрон, протон, электризация, электрический заряд;
- определение электрического поля, его характеристики и свойства;
- устройство и назначение приборов – электроскопа и электрометра и принцип их действия;

уметь:

- демонстрировать явление электризации тел;
- правильно описывать и объяснять явление электризации тел.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ темы	Наименование темы, учебного курса	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Основные понятия электростатики.	2		2	Ответы на вопросы самоконтроля
2.	Качественные задачи по электростатике.		4	4	тестирование
Итого:		2	4	6	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ОТБОРОЧНОГО КУРСА «Введение в электродинамику»

Тема. Основные понятия электростатики.

Теория: Что изучает электростатика. Электрические явления. Электрон. Электрический заряд. Закон соЭлектризация тел. Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Свойства электрического поля.

Тема. Качественные задачи по электростатике.

Практика: Решение качественных задач на объяснение явления электризации тел.

Основные методы и формы реализации содержания программы:

- наглядные: презентация, видео-демонстрация опытов по электростатике;
- словесные: видеолекции;
- практические: решение задач.

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; образовательная платформа «Геткурс», демонстрационные материалы; дидактические материалы для самостоятельного решения задач.

Форма подведения итогов: выполнение заданий с самопроверкой, отборочного теста, творческого задания с развернутым ответом.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ФИЗИКА. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА» 10-11 классы

В рамках программы «Физика. Электродинамика» на углубленном уровне рассматриваются основные вопросы четырех тем электродинамики:

- Электростатика
- Законы постоянного тока
- Магнитное поле
- Электромагнитная индукция.

Курс знакомит обучающихся с основными понятиями и законами электродинамики. Основное внимание уделено формированию практических навыков и умений решения задач, в том числе и олимпиадных, постановке и проведению физического эксперимента, обработке полученных экспериментальных данных.

Курс реализуется в очно в формате профильной смены.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:
знать:

- основные понятия электричества и магнетизма: электрический заряд, электрическое и магнитное поля, напряженность, разность потенциалов, напряжение, емкость, диэлектрическая проницаемость, сторонние силы и ЭДС, магнитная индукция, магнитный поток, магнитная проницаемость, напряженность магнитного поля, электромагнитная индукция, самоиндукция, индуктивность;

- основные законы электричества и магнетизма: закон Кулона, закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка и полной цепи, правила Кирхгофа, закон электромагнитной индукции,

- суть основополагающих опытов электродинамики: опытов Франклина, Вольты, Кулона, Ома, Ампера, Фарадея.

- возможности практического применения явлений и законов электродинамики: электроизмерительные приборы, магнитная запись звука, электронно-лучевая трубка, индукционная сварка, трансформаторы, осциллограф;

- основные измерительные приборы электродинамики: амперметр, вольтметр, мультиметр, терморезистор.

- методы решения задач по электродинамике.

уметь:

- правильно описывать и объяснять основные явления и процессы электродинамики, давать точные определения основных понятий электромагнетизма;

- решать задачи на закон сохранения электрического заряда, законы

Кулона, Ома, правила Кирхгофа, Ленца, закон электромагнитной индукции; на движение и равновесие заряженных частиц в электрическом и магнитном полях;

- вычислять напряженность, напряжение, силу тока, работу электрического поля, емкость, магнитную индукцию, силу Лоренца, силу Ампера;

- определять экспериментально параметры электрических цепей, проверять их исправность; измерять параметры электрического и магнитного полей;

- пользоваться физическими приборами: амперметром, вольтметром, мультиметром.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОГО КУРСА

«ФИЗИКА. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
Тема 1. «Электростатика»		4	6	10
	Лекция №1 «Электростатика»	4		
	ПРЗ-1 «Электростатика»		6	6
Тема 2. «Законы постоянного тока»		2	14	16
	Лекция № 2 «Законы постоянного тока»	2		2
	ПРЗ-2 «Расчет сопротивлений разветвленных электрических цепей»		6	6
	ПРЗ-3 «Правила Кирхгофа»		8	8
Тема 3. «Магнитное поле»		4	6	10
	Лекция № 3 «Магнитное поле»	4		2
	ПРЗ-4 «Движение заряженных частиц в магнитном поле»		6	6
Тема 4. «Электромагнитная индукция»		4	8	12
	Лекция № 4 «Электромагнитная индукция»	4		4
	ПРЗ-5 «Электромагнитная индукция»		6	6
	ПРЗ-6 «»Электродинамика в ЕГЭ»		2	2
	Эксперимент		16	16
	Анализ выполнения экспериментальных работ		2	2
	Тест-1 «Основы электричества»		2	2
	Тест-2 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»		2	2
	Анализ тестов		2	2

	Контрольная работа «Электричество»		4	4
	Анализ контрольной работы		2	2
	Итоговое занятие.		2	2
Итого:		14	66	80

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «ФИЗИКА. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»

Тема 1.1. Электрическое поле

Теория. Закон сохранения электрического заряда. Точечный и распределенный заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность. Линии напряженности. Электрическое поле точечных зарядов. Однородное электрическое поле. Поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей. Работа электрического поля при перемещении зарядов. Потенциал. Напряжение. Связь между напряжением и напряженностью. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Электрическая емкость плоского конденсатора. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля. Плотность энергии. Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации диэлектриков. Электреты и сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект и его использование в технике.

Практика. Решение качественных задач по электростатике (электризация, проводящие сферы), объяснение наблюдаемых электрических явлений. Расчет силы взаимодействия электрических зарядов, емкости, заряда и энергии конденсатора. Построение графиков зависимостей электрических параметров заряженных тел от координат.

Экспериментальная проверка законов соединения конденсаторов и законов движения электрона в электрическом поле.

Работа 1. Электроёмкость. Конденсаторы

1. Зависимость электроёмкости конденсатора от площади пластин.
2. Зависимость электроёмкости конденсатора от расстояния между пластинами.
3. Измерение диэлектрической проницаемости диэлектрика.
4. Ёмкость батареи конденсаторов при последовательном и параллельном соединении.

Тема 1.2. Законы постоянного тока

Теория. Условия существования постоянного тока. Стационарное электрическое поле. Электрические цепи с последовательным и параллельным

соединениями проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для полной цепи. Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных электрических цепей, смешанное соединений проводников. Шунты и дополнительные сопротивления. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Практика. Расчет сопротивления последовательного, параллельного и смешанного соединения проводников. Вычисление падения напряжения, силы тока, выделяемой мощности в цепи постоянного тока. Расчет сложных цепей с помощью правил Кирхгофа. Построение и анализ вольт-амперных характеристик резисторов, растворов и полупроводников.

Экспериментальная проверка законов постоянного тока в электрических цепях и законов протекания тока в различных средах.

Работа 2. Закон Ома для цепи постоянного тока

1. Измерение ЭДС источника тока.
2. Измерение внутреннего сопротивления источника тока.
3. Изучение законов последовательного и параллельного соединения проводников.
4. Экспериментальное исследование и расчёт сложной электрической цепи по правилам Кирхгофа.
5. Распределение напряжений и зарядов на конденсаторах в сложной цепи.

Работа 3. Вольтамперные характеристики материалов

1. ВАХ металлов.
2. ВАХ р-п-перехода.
3. ВАХ электровакуумного диода.
4. ВАХ газонаполненного диода (тиратрона).
5. Наблюдение тока в электролитах.

Тема 1.3. Магнитное поле

Теория. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Магнитный поток. Сила Ампера. Принцип действия электроизмерительных приборов. Громкоговоритель. Сила Лоренца. Движение электрических зарядов в электрическом и магнитном полях. Ускорители заряженных частиц. Масс- спектрограф. Магнитные свойства веществ.

Практика. Решение задач. Вычисление индукции магнитного поля для различной конфигурации проводников. Расчет силы Ампера и Лоренца, параметров траектории заряженных частиц в магнитном поле.

Работа 4. Магнитное поле. Измерение индукции магнитного поля Земли

1. Наблюдение магнитных свойства различных веществ.
2. Магнитное поле. Получение магнитных спектров постоянных магнитов.
3. Измерение горизонтальной составляющей индукции поля Земли методом Гаусса.
4. Измерение горизонтальной составляющей индукции поля Земли методом буссоли.

Тема 2.4. Электромагнитная индукция

Теория. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Индукционное электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Электродинамический микрофон. Самоиндукция. Индуктивность. Влияние среды на индуктивность. Энергия магнитного поля. Плотность энергии. Относительность электрического и магнитного полей. Плотность энергии магнитного поля. Электрический генератор постоянного тока.

Практика. Решение качественных и расчетных задач по электромагнитной индукции. Вычисление ЭДС самоиндукции, энергии заряженной катушки и магнитного поля.

Основные методы реализации содержания программы:

Проблемный метод - при решении задач, выполнении экспериментальных работ.

Исследовательский метод – при выполнении экспериментальных работ.

Практический метод – при изучении теоретического материала, решении расчётных и экспериментальных задач.

Словесные и наглядные методы – при проведении лекционных занятий.

Эвристическая беседа – при проведении анализа тестов, контрольной работы, при подведении итогов выполнения экспериментальных работ.

Форма подведения итогов: контрольный тест -1 «Основы электричества», контрольный тест-2 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция», контрольная работа «Электричество», отчеты выполнения экспериментальных работ.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА
«Избранные задачи по электродинамике»
10-11 классы**

Курс «Избранные задачи по электродинамике» предназначен для обучающихся 10-11 классов, участников образовательной программы «Физика. Электродинамика», а также обучающиеся, желающие научиться решать определенного типа задачи по электродинамике.

В курсе «Избранные задачи по электродинамике» рассматриваются наиболее сложные типы задач:

- решение комбинированных задач на законы электричества и магнетизма.
- решение олимпиадных задач по электродинамике.

Курс способствует закреплению алгоритмов и методов решения задач по электродинамике, формированию навыков решения задач повышенного и высокого уровня сложности.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- алгоритмы и методы решения задач определенного типа задач по электричеству и магнетизму;

уметь:

- применять алгоритмы и методы для решения задач повышенного и высокого уровня сложности.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ темы	Наименование модуля, учебного курса	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Решение комбинированных задач электричества и магнетизма		2	2	самостоятельная работа с самопроверкой
2.	Применение законов электродинамики		2	2	самостоятельная работа с самопроверкой
3.	Решение олимпиадных задач по электродинамике		2	2	самостоятельная работа с самопроверкой
Итого:			6	6	

СОДЕРЖАНИЕ
УЧЕБНО-ТРЕНИНГОВОГО КУРСА
«Избранные задачи по электродинамике»
10-11 классы

Теория: Алгоритмы решения задач определённого типа.

Практика:

Электростатика: решение задачи о точечных зарядах и системах, сводящихся к ним, основано на применении законов механики с учетом закона Кулона и вытекающих из него следствий.

Постоянный ток: задачи на определение силы тока, напряжения или сопротивления на участке цепи.

Электромагнетизм: задачи о силовом действии магнитного поля на проводники с током; задачи о силовом действии магнитного поля на заряженные частицы;
задачи на закон электромагнитной индукции.

Основные методы и формы реализации содержания программы: словесные (лекция), наглядные (презентация), практические.

По уровню деятельности обучающихся – объяснительно-иллюстративные (видео), репродуктивные (выполнение заданий по образцу).

Средства обучения: персональный компьютер с выходом в интернет; демонстрационные материалы; обучающие и демонстрационные файлы.

Форма подведения итогов: самостоятельная работа с самопроверкой.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Контроль и оценка результатов освоения образовательной программы «Физика. Электродинамика» осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий: решение задач, лабораторных работ, итогового тестирования, итоговой контрольной работы.

Оценивание результативности деятельности обучающихся направлено на анализ освоения обучающимися содержания программы.

Оценка уровня усвоения содержания образовательной программы проводится по следующим показателям:

- степень усвоения содержания;
- степень применения знаний на практике;
- умение анализировать и делать выводы.

Обучающимся за время обучения в учебно-отборочном и учебно-тренинговом курсах предлагается выполнить определенный набор заданий: изучить теорию по теме, выполнить задания (тесты, вопросы самоконтроля) для проверки степени усвоения теоретического материала, рассмотреть примеры решения и оформления физических задач, решить самостоятельно несколько задач по образцу.

При самопроверке задач на всех этапах обращается внимание на следующие факторы:

- 1) понимание физической сущности задачи, области применимости решения;
- 2) рациональное использование математического аппарата, отыскание наилучшего из путей к решению;
- 3) получение как точного результата, так и в необходимом случае оценки;
- 4) умение довести решение до конца, до числа, грамотно и разумно использовать нужную систему единиц.

Использование автоматизированных средств контроля позволяет получать информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулирует систематическую и целенаправленную работу обучающихся.

Освоение обучающимися содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Физика. Электродинамика» проводится с помощью следующих форм контроля: входной, промежуточный, итоговый.

Входной контроль

Входной контроль предназначен для определения уровня подготовки обучающихся 10-11 классов по предмету физика (стартовый контроль) в соответствии с требованиями Федерального компонента государственного стандарта среднего общего образования по физике (базовый уровень) и основной образовательной программой среднего общего образования школы.

Цель входного контроля - выявление первоначального уровня знаний и умений, возможностей обучающихся.

Входной контроль проводится дистанционно в форме отборочного теста, который проводится после прохождения учебно-отборочного курса с выполнением творческого задания по теме образовательной программы.

Для выполнения отборочного теста отводится 90 минут. На выполнение работы дается одна попытка. При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор. Дополнительные материалы и оборудование не используются. Все необходимые справочные данные приведены в тексте заданий.

Отборочный тест состоит из 30 заданий: 26 заданий с выбором одного верного ответа из предложенных, которые оцениваются в 1 балл; 2 задания с кратким ответом-оцениваются в 2 балла и 2 задания с полным развёрнутым решением - оцениваются в 3 балла.

В работе содержатся как задания базового уровня сложности, так и задания повышенного уровня сложности (до 30% заданий). Содержание работы охватывает учебный материал по физике, изученный к моменту проведения отборочного теста.

Работа позволяет оценить освоение обязательного минимума содержания основной образовательной программы по темам 10-11 классов.

По результатам входного контроля составляется рейтинговая таблица, которая используется для принятия решения о зачислении обучающегося на основную программу.

Оценка знаний осуществляется по 100-балльной шкале.

Наименование уровня/оценка	Результат диагностики, % (кол-во заданий)
Элементарный уровень/неудовлетворительно	0 – 49 % (0-14)
Низкий уровень/удовлетворительно	50 – 69 % (15-20)
Средний уровень/хорошо	70 – 84 % (21-25)
Высокий уровень/отлично	85 – 100 % (26-30)

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего обучения на очной профильной смене.

Формы:

- педагогическое наблюдение;
- устный фронтальный опрос.

Итоговый контроль проводится в рамках очной профильной смены с использованием компьютерных технологий.

Формы проведения: итоговое тестирование, итоговая контрольная работа, отчёты выполнения экспериментальных (лабораторных) работ.

Итоговое тестирование проводится с использованием компьютера.

Тест-1 по теме «Основы электричества», тест-2 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция». Каждый тест содержит 30 заданий с выбором ответа и с кратким ответом разного уровня сложности. Время выполнения одного теста – 80 мин.

Итоговая контрольная работа проводится с использованием компьютера.

Контрольная работа по теме «Электричество» состоит из разных уровней задач - 4 задачи повышенного уровня сложности с кратким числовым ответом, описание решения обучающимся не предоставляется. Время выполнения 80 мин.
 - 5 задач повышенного уровня сложности с кратким числовым ответом, описание решения обучающимся не предоставляется. Время выполнения 80 мин.

На выполнение работы дается одна попытка. При выполнении работы можно использовать непрограммируемый калькулятор. Все необходимые справочные данные приведены в тексте заданий.

Отчет выполнения экспериментальной работы представляет собой специальный бланк, в который содержит таблицу для внесения полученных результатов измерений физических величин, поля для построения графика исследуемой зависимости, формулировки выводов. В форме собеседования обучающийся защищает проделанную работу.

К защите лабораторной работы допускается обучающийся, если:

- предоставил полностью оформленную лабораторную работу;
- знает необходимый теоретический материал;
- умеет кратко рассказать о содержании проведённого им эксперимента и обосновать выводы;
- знать типы и виды погрешностей, правила расчёта прямых и косвенных измерений, производить вычисления прямых и косвенных измерений;
- уметь строить графики с учетом погрешностей и записывать результаты измерений.

Формы фиксации результатов: составляется единая сводная рейтинговая таблица, в которую заносятся результаты по всем контрольным точкам: отчёт эксперимента (лабораторным работам №1-4), итоговым тестам-1,2 и итоговой контрольной работе.

Итоговой оценкой является среднее арифметическое значение всех контрольных показателей.

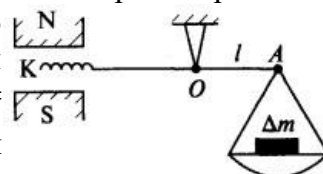
Документальной формой подтверждения участия обучающегося в дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе и её освоения с прохождением учебно-тренингового курса является документ об обучении «Сертификат» (без оценки) установленного образца.

Примеры контрольных заданий

Входной контроль:

1. Выберите верные утверждения об элементарном заряде
 - 1) Численно равен заряду электрона
 - 2) Это заряд любой субатомной частицы
 - 3) Это наименьший заряд в природе
 - 4) Это заряд, который не переносится
 - 5) Это заряд, который не делится
2. Первый шарик имеет заряд 120 нКл, а второй шарик имеет заряд -200 нКл. Шарик абсолютно одинаковые. При их соприкосновении, какой заряд окажется на втором шарике?

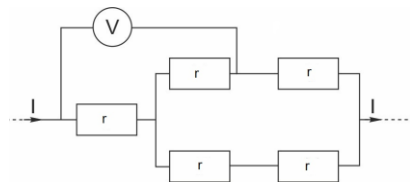
3. Укрепленную на конце коромысла весов небольшую катушку K , имеющую 200 витков, поместили в зазор между полюсами магнита (см. рисунок). Площадь поперечного сечения катушки $S = 1\text{ см}^2$, длина плеча OA коромысла $l = 30\text{ см}$. В отсутствие тока весы



уравновешены. Если через катушку пропустить ток, то для восстановления равновесия придется изменить груз на чаше весов на $\Delta m = 60$ мг. Найдите индукцию магнитного поля при силе тока в катушке $I = 22$ мА.

4. Катушка диаметром 20 см, имеющая 50 витков, находится в переменном магнитном поле. Найдите скорость изменения индукции поля в тот момент, когда ЭДС индукции, возбуждаемая в обмотке, равна 100 В.

5. Пять одинаковых резисторов с сопротивлением 3 Ом соединены в электрическую цепь, через которую течёт ток I (см. рис.). Идеальный вольтметр показывает напряжение 9 В. Чему равна сила тока I ?



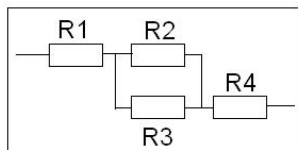
6. Заряд $+q > 0$ находится на равном расстоянии от неподвижных точечных зарядов $+Q > 0$ и $-Q$, расположенных на концах тонкой стеклянной палочки (см. рисунок). Куда направлено (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю) ускорение заряда $+q$ в этот момент времени, если на него действуют только заряды $+Q$ и $-Q$? Ответ запишите словом (словами).

7. Источник тока с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 0,8 Ом замкнут никелиновой проволокой длиной 2,1 м и сечением $0,21 \text{ мм}^2$. Определите напряжение на зажимах источника тока.

8. Две лампы мощностью 90 и 40 Вт включены параллельно в сеть, с напряжением 220 В. Определите сопротивление каждой лампы и ток, протекающий через каждую лампу.

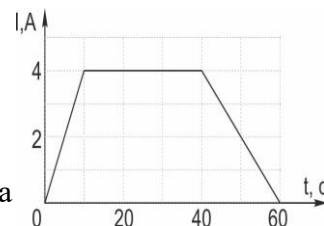
9. Сколько времени будут нагреваться 1,5 л воды от 20°C до 100°C в электрическом чайнике мощностью 600 Вт, если КПД, его 80%?

10. В цепи из источника тока, амперметра и лампы параллельно лампе подключают еще одну, обладающую таким же сопротивлением. Как изменятся показания амперметра?



11. Чему равно общее сопротивление электрической цепи, если сопротивление каждого резистора равно 4 Ом?

12. На графике показана зависимость силы тока I в проводнике от времени t . Определите заряд, прошедший через проводник за $\Delta t = 60$ с с момента начала отсчёта времени.



13. На плавком предохранителе счётчика электроэнергии указано: «15 А, 380 В». Какова максимальная суммарная мощность электрических приборов, которые можно одновременно включать в сеть, чтобы предохранитель не расплавился?

Итоговый контроль:

тест:

1. В опытах по фотоэффекту пылинка имеет заряд $+100e$. Каким стал заряд пылинки после потери 5 электронов в данном опыте? Ответ приведите в e и округлите до целых.

2. Электрический заряд q_2 находится в электрическом поле заряда q_1 . От чего зависит напряженность электрического поля заряда q_1 в точке пространства, в которую помещен заряд q_2 ?

3. Две параллельные металлические пластины находятся на расстоянии 1 мм одна от другой, между пластинами приложено напряжение 40 В. Какова напряженность электрического поля между пластинами? Ответ приведите в Н/Кл и округлите до целых.

4. Два точечных электрических заряда на расстоянии R взаимодействуют в вакууме с силой F . Чему будет равна сила взаимодействия этих зарядов, если расстояние уменьшить до $R/6$ и заряды погрузить при этом в среду с диэлектрической проницаемостью 6? Ответ округлите до десятых.

5. Конденсатор был заряжен до 10 В. При разрядке конденсатора в электрической цепи выделилась энергия 50 мДж. Какой заряд был на обкладках конденсатора? Ответ приведите в мКл и округлите до десятых.

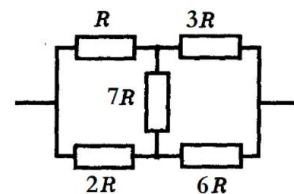
6. К положительному заряду с большого расстояния приближается на некоторое

ненулевое расстояние другой положительный заряд. Как изменяется напряженность и потенциал электрического поля на середине отрезка, заключенного между зарядами?

7. Электронагревательный прибор подключен к источнику тока с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 1 Ом. При каком значении сопротивления подключаемого прибора полезная мощность будет максимальна? Ответ приведите в Ом и округлите до целых.

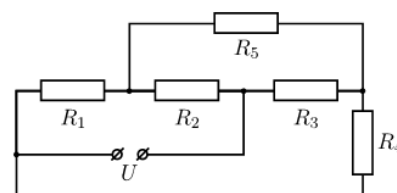
8. Во сколько раз изменятся показания амперметра с внутренним сопротивлением 10 Ом, если в исходную цепь параллельно к амперметру включить шунт с электрическим сопротивлением 1 Ом? Ответ округлите до сотых.

9. Определите сопротивление данной системы резисторов. Ответ приведите в R и округлите до десятых.

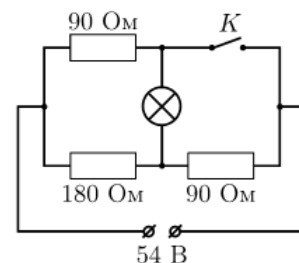


Контрольная работа:

Задача 1. Найдите силу тока, текущего через сопротивление R_5 (см. рисунок), если $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 6$ Ом, $R_5 = 2$ Ом, $U = 16$ В. Найдите также общее сопротивление цепи.



Задача 2. В собранной схеме (см. рисунок) лампочка горит одинаково ярко как при замкнутом, так и при разомкнутом ключе K. Найдите напряжение на лампочке.



КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обеспечение реализации образовательной программы, нацеленной на предоставление высокого качества обучения, планируется за счет педагогических кадров, имеющих необходимую квалификацию для решения задач, определенных образовательной программой, способных к инновационной профессиональной деятельности. Приветствуется наличие удостоверения повышения квалификации в Образовательном центре «Сириус».

Требования к кадровым условиям включают:

- высшее педагогическое образование по предмету;
- знание предмета, владение методикой его преподавания, педагогическими технологиями;
- опыт работы по программам углубленного изучения физики;
- опыт подготовки выпускников к ОГЭ и ЕГЭ;
- опыт подготовке учащихся к олимпиадам и проектным конкурсам;
- высшая квалификационная категория, кандидат наук;
- непрерывность профессионального развития и самообразования;
- наличие навыков работы с компьютерной техникой;
- трудолюбие, открытость новшествам и освоению новых форм и методов работы;
- коммуникабельность;
- творческая активность;
- аккуратность, целеустремленность, ответственность, доброжелательность, забота о развитии индивидуальности ученика, заинтересованность в его результатах.

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы необходимы высококвалифицированные специалисты:

- учитель физики для проведения лекционных и практических (ПРЗ) занятий – 2-3 чел.;
- учитель физики для проведения лабораторного практикума – 1 чел.;
- педагог-психолог – 1 чел.;
- руководитель программы – 1 чел.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ

Требования к зданию/помещению

Для реализации образовательной программы «Физика. Электродинамика» требуется наличие учебных кабинетов и лаборатории физики, которые удовлетворяют строительным, санитарным и противопожарным нормам.

Учебные кабинеты и лаборатория укомплектованы удобными рабочими местами за ученическими столами в соответствии с возрастом обучающихся.

В целях организации антитеррористической защищённости охрана здания учреждения обеспечена системой наружного видеонаблюдения, пропускным режимом и штатными охранниками. Территория учреждения имеет периметральное ограждение и наружное освещение в тёмное время суток.

Материально-техническое обеспечение

Кабинеты:

- кабинет для теоретических занятий с необходимой ученической мебелью на 12 ученических мест, пластиковой доской, маркеры;
- лаборатория для проведения лабораторных работ на 12 ученических мест и 1 учительское место;
- демонстрационное и лабораторное оборудование для проведения лабораторных работ;
- коворкинг-зона.

Технические средства и оборудование:

- проекционное оборудование;
- телевизор;
- белая бумага для стандартной печати формата А4;
- маркеры для пластиковой доски;
- сплитсистема.

Печатные пособия:

- Таблица «Шкала электромагнитных излучений»
- Таблица «Международная система единиц (СИ)»
- Таблица «Приставки и множители единиц физических величин»
- Таблица «Фундаментальные физические постоянные»
- Комплект таблиц по физике

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел, тема	Форма занятия	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение	Форма подве- дения итогов
Раздел Электродинамика.	Комбинированная	1) Информационно-рецептивный. Репродуктивный. 3) Проблемное изложение. Частично-поисковый. Дистанционный.	1) Учебно-методическое пособие «Молекулярная физика» Раздаточные материалы ЦОРы и презентации Сайт mathus.ru 5) http://moodle.stavdeti.ru/course	1) Персональный компьютер. 2) Проекционное оборудование. 3) Доступ к сети Интернет. 4) Наличие электронной почты. 5) Демонстрационное лабораторное оборудование физического кабинета.	1) Контрольная работа. 2) Контрольный тест

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, использованной при написании программы

1. Сивухин Д.В. Курс физики в 5-и томах, Москва, «ФИЗМАТЛИТ», 2013 г.
2. Матвеев А.Н. Курс физики в 5-и томах, Москва, «Высшая школа», 2013 г.
3. Трофимова Т.И. Краткий курс физики, Москва, «Высшая школа», 2012 г.
4. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры, Москва, «ФИЗМАТЛИТ», 2011 г.
5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учебное пособие в двух томах, Москва, «Наука», 2010 г.
6. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие, Москва, «Книга по Требованию», 2012 г.

Список литературы, рекомендованной обучающимся

1. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Учебники «Физика» для 10-11 классов в 5-ти томах, Москва, «Дрофа», 2012 г.
2. Колмогоров А.Н. Алгебра и начала математического анализа. Учебник для 10-11 классов, Москва, Просвещение, 2011 г.
3. Рымкевич А.П. Физика. Задачник 10-11 кл., Москва, «Дрофа», 2016 г.
4. Гольдфарб Н.И. Задачник «Физика 10-11 классы». Сборник вопросов и задач по физике, Москва, «Дрофа», 2015 г.
5. Баканина Л.П., Козел С.П. Сборник задач по физике для 10-11 классов с углубленным изучением физики, Москва, Просвещение, 2011 г..
6. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 1986-2005 гг., Москва, издательство МЦНМО, 2012 г.
7. 3800 задач по физике для школьников и поступающих в вузы. Москва, «Дрофа», 2010 г.

Список литературы, рекомендованной родителям

1. Щебланова, Е. И. Неуспешные одаренные школьники / Е. И. Щебланова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 245 с.
2. Ричард Темплар. Правила самоорганизации: Как всё успевать, не напрягаясь / Альпина Паблишер, 2013 г.
3. Зеленина, Е. Б. (кандидат педагогических наук; зам. директора; Краевая школа-интернат для одаренных детей, г. Владивосток). Одаренный ребенок: как его воспитывать и обучать? / Елена Борисовна Зеленина [Текст] // Народное образование. – 2010. – № 8. – С. 201–206.
4. Дымарская О.Я., Мойсов В.В., Базина О.А., Новикова Е.М. Одаренные дети: факторы профессионального самоопределения // Психологическая наука и образование. 2012. №3. С.10-20. URL:www.psyedu.ru

СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Сайт подготовка к олимпиадам и ЕГЭ по математике и физике mathus.ru
2. Дистанционный курс «Физика ОЗФ» <http://moodle.stavdeti.ru>
3. Сайт Всероссийской олимпиады по физике physolymp.ru
4. Сайт Всероссийской олимпиады по астрономии astroolymp.ru
5. Научно-популярный астрономический сайт astronnet.ru