Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 8 "Олимпия" Дзержинского района Волгограда»

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и математики	на заседании НМС	Директор МОУ Лицей № 8 "Олимпия"
Заведующий кафедрой Кокиева Л.Д.	МОУ Лицей № 8 "Олимпия"	Попков В. С.
_____	Председатель НМС Макарова Л. П.	_____
Протокол №1 от «29» августа 2023 г.	_____	Приказ № 194 от «31» августа 2023 г.
	Протокол №1 от «30» августа 2023 г.	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 6190170)

учебного курса «Решение экспериментальных задач»

для обучающихся 10 классов

Составитель:
Латовин В.А.,
учитель физики

Волгоград 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебного курса «Решение экспериментальных задач» рассчитана на обучающихся 10 классов, изучающих учебный предмет «Физика» на углубленном уровне или проявляющих интерес к предметам естественно-научного профиля. Программа разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и.

Содержание программы направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 10 классов при обучении их физике на основе системно-деятельностного подхода. Программа учебного курса «Решение экспериментальных задач» соответствует требованиям ФГОС СОО к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения данного учебного курса на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса: личностные, метапредметные, предметные.

Системно-деятельностный подход в курсе «Решение экспериментальных задач» реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Большое внимание уделяется решению расчётных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

Основными **целями** изучения учебного курса «Решение экспериментальных задач», как и физики в общем образовании, являются:

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

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

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих **задач:**

• приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику и элементы астрофизики;

• формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

• освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи;

• понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;

• овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;

• создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

Место учебного курса в учебном плане

Учебный курс «Решение экспериментальных задач»» является курсом по выбору в части, формируемой участниками образовательных отношений. В соответствии с концепцией учебного плана учебный курс рассчитан на изучение в 10 классе в объеме 34 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

1. Введение (1 ч):

Цели и задачи курса. Специфика работы экспериментатора. Инструктаж по технике безопасности.

2. Физические приборы (3 ч):

Теория: Паспорт прибора. Класс точности. Расчет абсолютной ошибки прибора. Расчет цены деления однопредельного и много предельного прибора. Снятие показаний с приборов. Правильная запись значений измеряемой величины.

Практическая работа: Способы вычисления цены деления и погрешностей приборов.

Виды деятельности обучающихся: групповая работа.

Формы контроля: Опрос.

Методическое обеспечение: дидактический материал.

Оборудование: наглядные пособия, приборы, модели и приспособления.

3. Экспериментальные задачи по механике (6 ч):

Теория: Общий алгоритм решения экспериментальных задач. Схематическое описание наблюдаемого явления. Определение направлений векторных кинематических величин по фотографиям. Расчет равномерного поступательного движения материальной точки кинематическим методом по фотографиям. Расчет поступательного движения тела по наклонной плоскости без начальной скорости кинематическим, динамическим методом, а также с использованием закона сохранения и изменения механической энергии.

Практическая работа: Решение задач, предложенных в приложении, основанных на использовании законов механики.

Виды деятельности обучающихся: групповая работа.

Формы контроля: Опрос.

Методическое обеспечение: дидактический материал.

Оборудование: наглядные пособия, приборы, модели и приспособления.

4. Экспериментальные задачи по тепловым явлениям и молекулярной физике (4 ч):

Теория: Наблюдение явлений, относящихся к молекулярной физики и термодинамики. Применение законов молекулярной физики к решению экспериментальных задач и описанию тепловых явлений. Решение задач на определение влажности воздуха различными способами.

Практическая работа: Решение задач, основанных на использовании законов молекулярной физики и термодинамики.

Виды деятельности обучающихся: групповая работа.

Формы контроля: Опрос.

Методическое обеспечение: дидактический материал.

Оборудование: наглядные пособия, приборы, модели и приспособления.

5. Экспериментальные задачи по электричеству (6 ч):

Теория: Условные обозначения элементов электрической цепи. Правила графического изображения электрических схем и подключения измерительных приборов (по фотографиям). Расчет простейших электрических цепей с использованием закона Ома для участка цепи и для полной цепи. Применение законов Кирхгофа к расчету разветвленных цепей. Экспериментальное определение работы и мощности электрического тока.

Практическая работа: Решение задач, основанных на использовании законов электростатики и электродинамики.

Виды деятельности обучающихся: групповая работа.

Формы контроля: Опрос.

Методическое обеспечение: дидактический материал.

Оборудование: наглядные пособия, приборы, модели и приспособления.

6. Экспериментальные задачи по магнитным явлениям (4 ч):

Теория: Повторение основных понятий и законов, характеризующих магнитное поле и магнитные взаимодействия. Способы графического изображения магнитных полей. Качественные экспериментальные задачи на описание взаимодействий постоянных магнитов и электрических токов. Применение закона Ампера и Лоренца к решению экспериментальных задач по фотографиям.

Практическая работа: Решение задач, основанных на использовании законов магнетизма.

Виды деятельности обучающихся: групповая работа.

Формы контроля: Опрос.

Методическое обеспечение: дидактический материал.

Оборудование: наглядные пособия, приборы, модели и приспособления.

7. Экспериментальные задачи по электромагнитным явлениям (4 ч):

Теория: Иллюстрация правила Ленца и Закона Фарадея и их применение к решению качественных экспериментальных задач. Применение закона Фарадея к описанию экспериментально наблюдаемой электромагнитной индукции в том числе опыта Томсона по левитации диамагнетиков в переменном магнитном поле. Простейший расчет генераторов электрического тока.

Практическая работа: Решение задач, основанных на использовании законов электромагнетизма.

Виды деятельности обучающихся: групповая работа.

Формы контроля: Опрос.

Методическое обеспечение: дидактический материал.

Оборудование: наглядные пособия, приборы, модели и приспособления.

8. Экспериментальные задачи по оптике (4 ч):

Теория: Наблюдение основных законов геометрической и волновой оптики. Применение законов геометрической оптики к качественному описанию миражей (по фотографиям). Применение условий максимума и

минимума интерференции к экспериментальному расчету линзы и толщины серебряного слоя.

Практическая работа: Решение задач, основанных на использовании законов геометрической и волновой оптики.

Виды деятельности обучающихся: групповая работа.

Формы контроля: Опрос.

Методическое обеспечение: дидактический материал.

Оборудование: наглядные пособия, приборы, модели и приспособления.

9. Итоговое занятие (2 ч):

Подведение итогов работы по курсу программы. Обсуждение проблем, возникающих у учащихся на различных этапах исследовательской деятельности и рекомендации по их корректировке.

Роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

Межпредметные связи

Изучение курса осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

Математика: решение системы уравнений, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов, производные элементарных функций, признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

Биология: электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, оптические явления в живой природе, действие радиации на живые организмы.

Химия: строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

География: магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, предсказание землетрясений.

Технология: линии электропередач, генератор переменного тока, электродвигатель, индукционная печь, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.

Освоение курса должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения учебного курса «Решение экспериментальных задач» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтёрской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники;

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

5) трудового воспитания:

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

6) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

7) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

оценивать достоверность информации;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

учитывать границы применения изученных физических моделей;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов физики;

описывать различные физические процессы, используя физические величины;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы;

объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений, при этом

формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Введение.					
1.1	Цели и задачи курса. Методы физического познания и обработки экспериментальных данных.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		1			
Раздел 2. Физические приборы.					
2.1	Паспорт прибора.	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.2	Цена деления и погрешность измерительного прибора.	2		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		3			
Раздел 3. Экспериментальные задачи по механике.					
3.1	Общий алгоритм решения экспериментальных задач.	2		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.2	Расчет поступательного движения кинематическим способом.	2	1	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.3	Расчет поступательного движения на основе динамического подхода и законов сохранения.	2		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		6			
Раздел 4. Экспериментальные задачи по тепловым явлениям и молекулярной физике.					
4.1	Основные явления и законы молекулярной физики и термодинамики.	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.2	Экспериментальное описание тепловых явлений и изопроцессов.	2		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

4.3	Влажность воздуха.	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		4			
Раздел 5. Экспериментальные задачи по электричеству.					
5.1	Условные обозначения элементов электрической цепи. Электрические схемы.	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
5.2	Расчет простейших электрических цепей.	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
5.3	Расчет разветвленных электрических цепей. Правила Кирхгофа.	2		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
5.4	Определение работы и мощности электрического тока.	2		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		6			
Раздел 6. Экспериментальные задачи по магнитным явлениям.					
6.1	Магнитное поле. Основные понятия и законы.	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
6.2	Взаимодействие постоянных магнитов .	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
6.3	Взаимодействие электрических токов.	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
6.4	Сила Ампера и сила Лоренца.	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		4			
Раздел 7. Экспериментальные задачи по электромагнитным явлениям.					
7.1	Основные понятия и законы электромагнетизма.	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
7.2	Правило Ленца и закон Фарадея.	2		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
7.3	Генераторы электрического тока.	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c

Итого по разделу		4			
Раздел 8. Экспериментальные задачи по оптике.					
8.1	Основные законы и понятия геометрической и волновой оптики .	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
8.2	Применение законов геометрической оптики.	2		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
8.3	Применение законов волновой оптики.	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		4			
Раздел 9. Итоговое занятие.					
9.1	Защита проекта.	2		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		2			
Итого		34			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Ханнанов Н.К. Экзаменационные материалы для подготовки к единому государственному экзамену. ЕГЭ – 2007. Физика // Н.К. Ханнанов, Т.А. Ханнанова, М.Н. Ханнанов – М.: ООО «Рустест», 2006 – 2008 с.
2. CD –ROM: Фишман А.И., Скворцов А.И. «Экспериментальные задачи лабораторного физического практикума». New Media Generation. 2006 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Бутырский Г. А. Экспериментальные задачи по физике. 10-11 классы //Г. А. Бутырский, Ю. А. Сауров – М: Просвещение, 2000 г - 102 с;
2. Турунтаев С. В. Экспериментальные физические задачи // С. В. Турунтаев, Ю. В. Москалев [и др.] – М: Логос, 2006;
3. Сорокин А. В. Физика. Наблюдение, эксперимент, моделирование. Элективный курс // А. В. Сорокин, Н. Г. Торгашина, Е. А. Ходос и [и др.] – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006 г. – 176 с.
4. Байков И.П. Расчет погрешностей технологических измерений и измерительных каналов информационно-измерительных систем// И.П. Байков – Кострома: КГТУ, 2007 – 71 с.