

Нормативная база преподавания физики

Пешкова А.В., к.п.н, методист по
физике



Нормативная база преподавания предмета «Физика»

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями 2018 года
2. Концепция преподавания предмета «Физика»
3. Профессиональный стандарт педагога
4. Федеральный государственный образовательный стандарт
5. Примерная образовательная программа
6. Программа учебного предмета «Физика» как часть ООП школы

Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями 2018 года

Основные принципы:

- равноправие всех граждан в получении среднего, средне-специального и высшего образования;
- безусловная приоритетность образовательной системы как основополагающей платформы развития общества;
- акцент на воспитании не только грамотного, но и культурного члена социума, который бережно относится к историческому наследию, природным богатствам и общественным ценностям;
- перевод процесса обучения в цивилизованный правовой формат во всех деталях и направлениях;
- автономный светский характер всех учебных заведений, работающих на государственной и муниципальной платформе;
- возможность получения образования в любом возрасте представителей любых профессий

Статья 28 Компетенция, права, обязанности и ответственность образовательной организации

3. К компетенции образовательной организации в установленной сфере деятельности относятся:
- 6) разработка и утверждение образовательных программ образовательной организации;
 - 9) определение списка учебников в соответствии с утвержденным федеральным перечнем учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, а также учебных пособий, допущенных к использованию при реализации указанных образовательных программ такими организациями;
 - 10) осуществление текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения;
 - 12) использование и совершенствование методов обучения и воспитания, образовательных технологий, электронного обучения;
 - 20) организация научно-методической работы, в том числе организация и проведение научных и методических конференций, семинаров;
 - 21) обеспечение создания и ведения официального сайта образовательной организации в сети "Интернет";

Письмо МИНОБРНАУКИ России

№08-1211 от 16.05.2018

Образовательная организация самостоятельно определяет список учебников и учебных пособий.

Под учебным пособием понимается учебное издание, дополняющее или заменяющее частично или полностью учебник.

Рабочая тетрадь – учебное пособие, имеющее особый дидактический аппарат, способствующий самостоятельной работе учащегося над освоением учебного предмета. Вопрос обеспечения обучающихся рабочими тетрадями относится к компетенции общеобразовательной организации.

В образовательных организациях, расположенных на территории Российской Федерации, сложилась многолетняя практика использования рабочих тетрадей. Рабочие тетради в целом с учебником составляют учебно-методический комплект и значительно улучшают усвоение учебного материала, а также повышают успеваемость обучающихся.



ЗАКОН ПОЗВОЛЯЕТ ЗАКУПАТЬ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ЗА БЮДЖЕТНЫЕ СРЕДСТВА

Статья 18, пункт 4 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ:

Организации, осуществляющие образовательную деятельность... **для использования** при реализации указанных образовательных программ **выбирают**:

- 1) учебники из числа входящих в федеральный перечень учебников... ;
- 2) учебные пособия, выпущенные организациями, входящими в перечень организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий...»

ГОСТ 7-60.2003, раздел 3.2.4.3.4. Учебные издания:

Учебник: Учебное издание, содержащее систематическое изложение учебной дисциплины, ее раздела, части, соответствующее учебной программе, и официально утвержденное в качестве данного вида издания.

Учебное пособие: Учебное издание, дополняющее или заменяющее частично или полностью учебник, официально утвержденное в качестве данного вида издания.

Статья 18. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

1. В организациях, осуществляющих образовательную деятельность, в целях обеспечения реализации образовательных программ формируются библиотеки, в том числе цифровые (электронные) библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам. Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и (или) электронными учебными изданиями (включая учебники и учебные пособия), методическими и периодическими изданиями по всем входящим в реализуемые основные образовательные программы учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям).

2. Нормы обеспеченности образовательной деятельности учебными изданиями в расчете на одного обучающегося по основной образовательной программе устанавливаются соответствующими федеральными государственными образовательными [стандартами](#).

3. Учебные издания, используемые при реализации образовательных программ дошкольного образования, определяются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов, а также примерных образовательных программ дошкольного образования и примерных образовательных программ начального общего образования.

4. Организации, осуществляющие образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, для использования при реализации указанных образовательных программ выбирают:

1) учебники из числа входящих в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования;

2) учебные пособия, выпущенные организациями, входящими в перечень организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования.

Полный текст документа [здесь >>>](#)



ЗАКОН ПОЗВОЛЯЕТ ЗАКУПАТЬ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ЗА БЮДЖЕТНЫЕ ДЕНЬГИ

Статья 35, пункт 2 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ:

Обеспечение учебниками и учебными пособиями... осуществляется за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов»

Статья 35. Пользование учебниками, учебными пособиями, средствами обучения и воспитания

1. Обучающимся, осваивающим основные образовательные программы за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов в пределах федеральных государственных образовательных [стандартов](#), образовательных стандартов, организациями, осуществляющими образовательную деятельность, [бесплатно предоставляются](#) в пользование на время получения образования учебники и учебные пособия, а также учебно-методические материалы, [средства](#) обучения и воспитания.

2. Обеспечение учебниками и учебными пособиями, а также учебно-методическими материалами, средствами обучения и воспитания организаций, осуществляющих образовательную деятельность по основным образовательным программам, в пределах федеральных государственных образовательных стандартов, образовательных стандартов осуществляется за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов.

3. Пользование учебниками и учебными пособиями обучающимися, осваивающими учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) за пределами федеральных государственных образовательных стандартов, образовательных стандартов и (или) получающими платные образовательные услуги, осуществляется в порядке, установленном организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

Полный текст документа [здесь >>>](#)

Концепция преподавания предмета «Физика»

- Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642
- Представляет собой систему взглядов на базовые принципы, приоритеты, цели, задачи и основные направления развития естественнонаучного образования в Российской Федерации, а также определяет механизмы, ресурсное обеспечение, целевые показатели и ожидаемые результаты от ее реализации. Концепция имеет целью совершенствование системы естественнонаучного образования в Российской Федерации.

Разделы Концепции

Значение учебного предмета «Физика» в современной системе общего образования

- Проблемы изучения и преподавания учебного предмета «Физика»
 - Проблемы мотивационного характера
 - Проблемы содержательного характера
 - Проблемы методического характера
 - Кадровые проблемы
- Цели и задачи Концепции
- Основные направления реализации Концепции
- Реализация Концепции

ЛИНИЯ УМК **ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ** (5 – 6 КЛАССЫ)

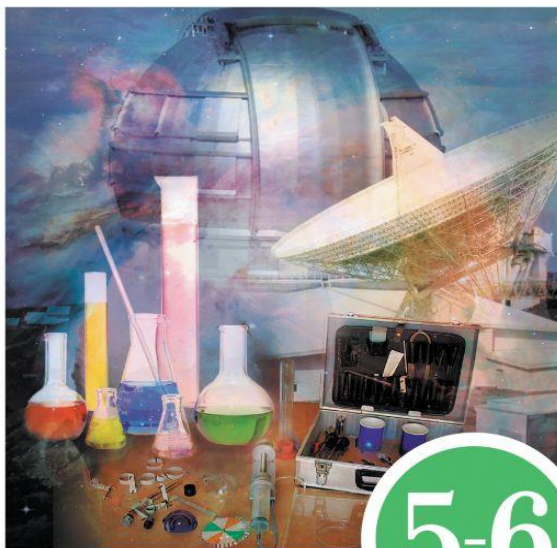
Гуревич А.Е., Исаев Д.А., Понтак Л.С.

ФП № 2.2.6.1.7.1

А. Е. Гуревич, Д. А. Исаев, Л. С. Понтак



ВВЕДЕНИЕ
В ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ
ПРЕДМЕТЫ



дрофа

- Единственный курс пропедевтики физики для 5-6 классов
- Мотивация к изучению физики
- Повышение результатов при изучении физики

Состав УМК:

- Учебник в печатной и электронной формах
- Рабочая программа
- Методическое пособие
- Рабочие тетради



Поможем оформить закупку учебников и учебных пособий для вашей школы.

По всем вопросам пишите на почту
sales@rosuchebnik.ru

Профессиональный стандарт педагога

Обобщенные трудовые функции:

1. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования

2. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ

СТАНДАРТ

Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании)
(воспитатель, учитель)

1

Регистрационный
номер

I. Общие сведения



Дошкольное образование
Начальное общее образование
Основное общее образование
Среднее общее образование

(наименование вида профессиональной деятельности)

01.001

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Оказание образовательных услуг по основным общеобразовательным программам образовательными организациями (организациями, осуществляющими обучение)

Группа занятий:

2320	Преподаватели в средней школе	3320	Персонал дошкольного воспитания и образования
2340	Преподаватели в системе специального образования	3330	Преподавательский персонал специального обучения
3310	Преподавательский персонал начального образования		
(код ОКЗ ¹)	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

80.10.1.	Услуги в области дошкольного и начального общего образования
80.21.1.	Услуги в области основного общего и среднего (полного) общего образования
(код КВЭД ²)	(наименование вида экономической деятельности)

Трудовые функции

3.1.1 Общепедагогическая функция. Обучение

3.1.2 Воспитательная деятельность

3.1.3 Развивающая деятельность

3.2.3 Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования



Федеральный государственный образовательный стандарт ООО

Изучение предметной области "Естественнонаучные предметы" должно обеспечить:

- формирование целостной научной картины мира;
- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества; овладение научным подходом к решению различных задач;
- овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;
- овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;
- овладение экосистемной познавательной моделью и ее применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни, качества окружающей среды;
- осознание значимости концепции устойчивого развития;
- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

Федеральный государственный образовательный стандарт ООО, физика

- 1) формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- 2) формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- 3) приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;
- 4) понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- 5) осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;
- 6) овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;
- 7) развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;
- 8) формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов.

ООП ООО включает:

- Программа развития универсальных учебных действий (программа формирования общеучебных умений и навыков)
- Программа воспитания и социализации обучающихся
- Программа коррекционной работы

Предметные результаты СОО

"Физика" (базовый уровень) – требования к предметным результатам освоения базового курса физики должны отражать:

- 1) Сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- 2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- 3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- 4) Сформированность умения решать физические задачи;
- 5) Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- 6) Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

Предметные результаты СОО

"Физика" (углубленный уровень) –требования к предметным результатам освоения углубленного курса физики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

- 1) сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;
- 2) сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;
- 3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- 4) владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;
- 5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

Результаты изучения дополнительных учебных предметов, курсов по выбору обучающихся должны отражать:

- 1) Развитие личности обучающихся средствами предлагаемого для изучения учебного предмета, курса: развитие общей культуры обучающихся, их мировоззрения, ценностно - смысловых установок, развитие познавательных, регулятивных и коммуникативных способностей, готовности и способности к саморазвитию и профессиональному самоопределению;
- 2) Овладение систематическими знаниями и приобретение опыта осуществления целесообразной и результативной деятельности;
- 3) Развитие способности к непрерывному самообразованию, овладению ключевыми компетентностями, составляющими основу умения: самостоятельному приобретению и интеграции знаний, коммуникации и сотрудничеству, эффективному решению (разрешению) проблем, осознанному использованию информационных и коммуникационных технологий, самоорганизации и саморегуляции;
- 4) Обеспечение академической мобильности и(или) возможности поддерживать избранное направление образования;
- 5) Обеспечение профессиональной ориентации обучающихся.

Индивидуальный проект представляет собой особую форму организации деятельности обучающихся (учебное исследование или учебный проект)

Результаты выполнения индивидуального проекта должны отражать:

- сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления;
- способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности; сформированность навыков проектной деятельности, а также самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей;
- способность постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов.

Индивидуальный проект выполняется обучающимся в течение одного или двух лет в рамках учебного времени, специально отведенного учебным планом, и должен быть представлен в виде завершеного учебного исследования или разработанного проекта: информационного, творческого, социального, прикладного, инновационного, конструкторского, инженерного.

1. Целевой раздел примерной основной образовательной программы основного общего образования

1.1. Пояснительная записка

1.1.1. Цели и задачи реализации основной образовательной программы основного общего образования

1.1.2. Принципы и подходы к формированию образовательной программы основного общего образования

1.2. Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования

2. Содержательный раздел примерной основной образовательной программы основного общего образования

2.1. Программа развития универсальных учебных действий, включающая формирование компетенций обучающихся в области использования информационно-коммуникационных технологий, учебно-исследовательской и проектной деятельности

2.2.2. Основное содержание учебных предметов на уровне основного общего образования

2.2.2.10. Физика

I.2. Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования

I.2.1. Планируемые личностные результаты освоения ООП

I.2.2. Планируемые метапредметные результаты освоения

I.2.3. Планируемые предметные результаты освоения ООП

II.2. Примерные программы отдельных учебных предметов

Требования к написанию программы учебного предмета

-это документ, определяющий содержание, объем, порядок изучения какой-либо учебной дисциплины, в соответствии с которым учитель непосредственно осуществляет учебный процесс в конкретном классе по учебному предмету, элективным и факультативным курсам, предметным кружкам.

В совокупности именно рабочие программы определяют содержание деятельности общеобразовательного учреждения в соответствии с образовательной программой, направленной на реализацию Федерального Государственного образовательного стандарта общего образования с учетом особенностей образовательной политики общеобразовательного учреждения, статуса общеобразовательного учреждения, образовательных потребностей и запросов обучающихся, особенностей контингента обучающихся

Рабочая программа пишется на основе:

- Закон «Об образовании»
- **федеральный государственный образовательный стандарт общего образования**
- требования к результатам основного общего и среднего общего образования.
- **федеральный перечень рекомендованных учебников**
- примерная программа по физике основного общего образования

<http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnayaobrazovatel'naya-programma-osnovnogo-obshhego-obrazovaniya-3/>

- примерная программа по физике среднего общего образования
- <http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-srednego-obshhego-obrazovaniya/>

Составитель рабочей программы может самостоятельно:

- расширить перечень изучаемых тем, понятий в пределах учебной нагрузки,
- раскрывать содержание разделов, тем, обозначенных в государственном образовательном стандарте и примерной программе;
- конкретизировать и детализировать темы;
- устанавливать последовательность изучения учебного материала;
- распределять учебный материал по годам обучения;
- распределять время, отведенное на изучение курса, между разделами и темами по их дидактической значимости, а также исходя из материально-технических ресурсов образовательного учреждения;
- конкретизировать требования к результатам освоения основной образовательной программы обучающимися;
- выбирать, исходя из стоящих перед предметом задач, методики и технологии обучения и контроля уровня подготовленности обучающихся.

Структура рабочей программы:

Программа является формой представления учебного курса, предмета, дисциплины (модуля) как целостной системы, отражающей внутреннюю логику организации учебно-методического материала, и включает в себя следующие элементы:

- Титульный лист с указанием основных реквизитов: данных автора (авторов), название предмета, наименования учебного заведения и т.д.
- Задачи, которые ставит перед собой педагог и ожидаемые результаты.
- Примерное календарное планирование с рекомендациями.
- Методы оценивания знаний.

Новый задачник базового уровня

- Составлен в соответствии с ФГОС
- Подходит для использования с УМК «Физика 10-11» Мякишев Г.Я., Петрова М.А.

<https://rosuchebnik.ru/product/fizika-10-klass-zadachnik-fizika-10-klass-zadachnik/>

Новинка!

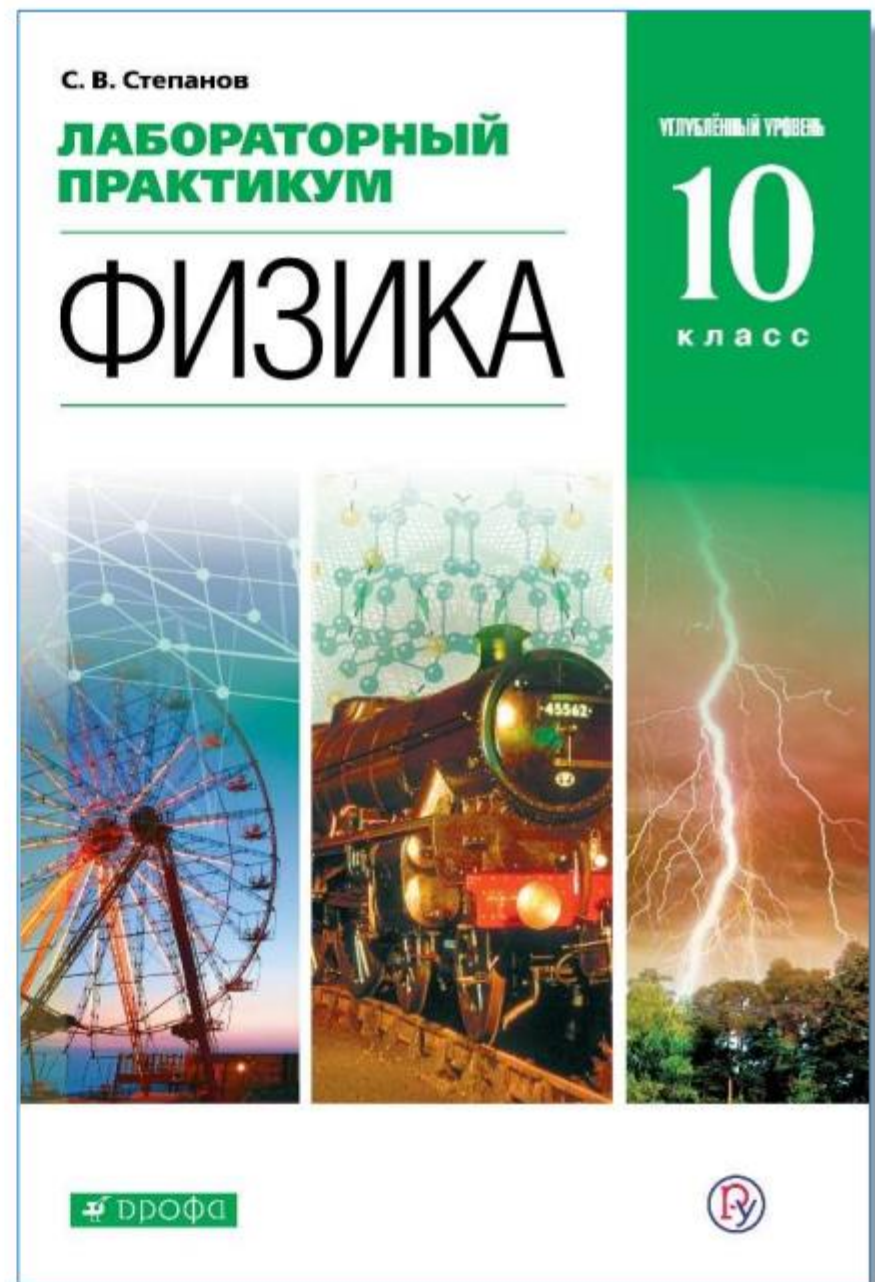


Лабораторный практикум

- Углублённый уровень
- 10 – 11 класс
- Подходит для использования со всеми учебниками физики углублённого уровня

Новинка!

<https://rosuchebnik.ru/product/laboratornyy-praktikum-dlya-klassov-s-uglublennym-izucheniem-fiziki/>



Содержание

Предисловие	3
№ 1. Изучение равноускоренного прямолинейного движения	5
№ 2. Измерение ускорения свободного падения	8
№ 3. Изучение движения связанных тел	11
№ 4. Исследование движения в вязкой среде	15
№ 5. Изучение упругого соударения тел	18
№ 6. Изучение закона сохранения механической энергии	21
№ 7. Определение момента инерции твёрдого тела	24
№ 8. Измерение модуля Юнга резины	28
№ 9. Исследование изохорного процесса	31
№ 10. Определение удельной теплоты плавления вещества	35
№ 11. Измерение атмосферного давления	38
№ 12. Исследование изотермического процесса	41
№ 13. Исследование свойств переохлаждённой жидкости	44
№ 14. Исследование теплового расширения жидкости	47
№ 15. Измерение поверхностного натяжения жидкости	50
№ 16. Исследование явления капиллярности	53
№ 17. Измерение КПД электродвигателя	57
№ 18. Измерение удельного сопротивления проводника	60
№ 19. Изучение работы источника тока	63
№ 20. Измерение сопротивлений мостиком Уитстона	66

№ 21. Расширение пределов измерения амперметра	70
№ 22. Расширение пределов измерения вольтметра	74
№ 23. Измерение КПД электронагревателя	77
№ 24. Исследование магнитного поля Земли	80

Список рекомендуемой литературы	83
--	----

Приложения	84
-------------------------	----

1. Погрешности измерений и способы их оценки	84
--	----

2. Определение неисправностей в учебных экспериментальных установках	91
--	----

11 класс

Содержание

Предисловие	3
№1 Исследование зависимости сопротивления металла от температуры.....	5
№2 Определение элементарного электрического заряда.....	8
№3 Изучение вольт-амперной характеристики диода.....	11
№4 Изучение электронного автомата.....	15
№5 Изучение выпрямителей переменного тока.....	18
№6 Изучение усилителя на биполярном транзисторе.....	23
№7 Исследование последовательной цепи переменного тока.....	27
№8 Изучение резонанса в последовательном колебательном контуре.....	31
№9 Исследование фазовых соотношений в цепях переменного тока.....	34
№10 Изучение устройства и работы трансформатора.....	38
№11 Измерение емкости конденсатора.....	41

№12 Измерение индуктивности катушки.....	42
№13 Изучение автоколебаний.....	47
№14 Изучение работы радиоприемника прямого усиления.....	53
№15 Определение параметров звуковой волны.....	58
№16 Изучение закона преломления света.....	60
№17 Изучение действия собирающей линзы.....	63
№18 Определение оптической силы рассеивающей линзы.....	68
№19 Изучение оптических приборов.....	71
№20 Наблюдение интерференции света.....	76
№21 Наблюдение дифракции света.....	80
№22 Определение постоянной Ридберга.....	85
№23 Изучение явления фотоэффекта.....	89
№24 Измерение постоянной Планка.....	93
Список рекомендуемой литературы	96
Приложение	97
Погрешности измерения и способы их оценки	97
Определение неисправности в учебных экспериментальных установках	104

■ **Цель работы:** освоить метод увеличения пределов измерения миллиамперметра.

■ **Оборудование:** миллиамперметр лабораторный, мультиметр, переменный резистор, выпрямитель лабораторный, нихромовый провод на мотовильце, пружинные зажимы типа «крокодил» (2 шт.), соединительные провода.

■ Теоретическое обоснование

Для увеличения предела измерения амперметра параллельно прибору подключают шунт, представляющий собой резистор, отвечающий определённым требованиям. Сопротивление $R_{ш}$ шунта определяют по формуле:

$$R_{ш} = \frac{R_{вп}}{(n-1)}, \quad (1)$$

где $R_{вп}$ — внутреннее сопротивление прибора, n — коэффициент, во сколько раз изменяется диапазон измерения.

Материал и поперечное сечение шунта должны обеспечивать постоянство его сопротивления при протекании тока. В противном случае при нагревании током сопротивление изменит своё значение, и нарушится градуировка шкалы прибора. Кроме того, размер шунта не должен превышать габаритных размеров самого прибора.

Исходя из этого, для шунтов выбирают проволоку с высоким удельным сопротивлением и низким температурным коэффициентом сопротивления, например из константана или манганина.

Определить сопротивление амперметра с помощью омметра не всегда возможно, поскольку оно, как правило, составляет доли ома и не всякий омметр имеет необходимую чувствительность.

Кроме того, принцип действия омметра основан на использовании внутреннего источника тока, который при измерении сопротивления пропускает ток по подключённой к нему внешней цепи. Если омметром определять внутреннее сопротивление прибора, с повышенной чувствительностью к току (например, микроамперметра), его можно вывести из строя.

Поэтому для определения внутреннего сопротивления амперметра собирают цепь, электрическая схема которой показана на рисунке 22. Цепь подключают к источнику постоянного тока. Реостатом регулируют силу тока так, чтобы стрелка амперметра установилась напротив последнего деления шкалы.

Далее записывают значение силы тока I и показание милливольтметра U . Внутреннее сопротивление миллиамперметра определяют по формуле:

$$R_{вп} = \frac{U}{I}. \quad (2)$$

■ Подготовка к работе

- Повторите правила работы с мультиметром в режимах милливольтметра и омметра.
- Почему использование шунта позволяет увеличить пределы измерения амперметра?
- Выведите формулу (1).

■ Порядок выполнения работы

Задание 1. Определение внутреннего сопротивления миллиамперметра

1. Подготовьте мультиметр для измерения постоянного напряжения с максимальной чувствительностью.

2. Соберите экспериментальную установку, электрическая схема которой показана на рисунке 22. В качестве милливольтметра используйте мультиметр с минимальным пределом измерения постоянного напряжения.

3. Установите с помощью реостата силу тока в цепи, которая соответствует верхнему пределу измерения миллиамперметра.

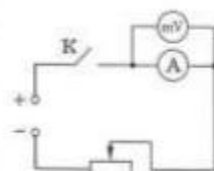


Рис. 22

Структура работы

4. Измерьте миллиамперметром силу тока I . Переведите полученное значение в амперы (А).

5. Измерьте мультиметром напряжение на милливольтметре U . Переведите полученное значение в вольты (В).

6. Определите внутреннее сопротивление миллиамперметра $R_{\text{вн}}$ по формуле (2).

Задание 2. Расширение предела измерения миллиамперметра в 2 раза

1. Вычислите по формуле (1) значение сопротивления шунта для увеличения предела измерения миллиамперметра в 2 раза.

2. Подготовьте мультиметр для измерения сопротивления.

3. Изготовьте шунт с нужным сопротивлением. Для этого распрямите высокоомный провод, смотав его с мотовильца. С помощью пружинных зажимов присоедините к нему щупы мультиметра и отмерьте отрезок провода, который имел бы нужное сопротивление.

4. Замкните отмеренным отрезком провода гибкада миллиамперметра.

Задание 3. Проверка миллиамперметра с увеличенным пределом измерения

1. Подготовьте мультиметр для измерения силы тока в цепи.

2. Соберите экспериментальную установку, электрическая схема которой показана на рисунке 23. В качестве контрольного измерителя силы тока используйте мультиметр.

3. Замкните ключ и, перемещая движок реостата, установите значение силы тока в цепи, на которое рассчитывался шунт. Силу тока определите по показанию мультиметра.

4. Проверьте, соответствует ли отклонение стрелки миллиамперметра расчётному значению силы тока. При необходимости подстройте сопротивление шунта, меняя длину его провода, так, чтобы стрелка прибора оказалась напротив последней метки его шкалы.

5. Проведите с помощью миллиамперметра с новыми пределами измерения несколько контрольных измерений силы тока в цепи, изменяя её реостатом и контролируя мультиметром.

6. Убедитесь в том, что цена деления шкалы миллиамперметра с новыми пределами измерения изменилась в n раз.

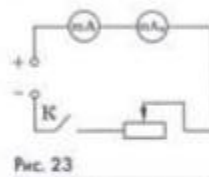


Рис. 23

РЕКОМЕНДОВАННЫЕ ВЕБИНАРЫ



УМК «Физика» Пурышевой Н.С.

Будет размещён на сайте <https://rosuchebnik.ru/> 4.09.2019



Подготовка к ОГЭ средствами УМК Пурышевой Н.С.

<https://rosuchebnik.ru/material/podgotovka-k-oge-2019-po-fizike/>



Достижение метапредметных результатов 7-9 класс

<https://rosuchebnik.ru/material/dostizhenie-metapredmetnykh-rezultatov-obucheniya-na-urokakh-fiziki-v-/>



Достижение метапредметных результатов 10-11 класс

<https://rosuchebnik.ru/material/dostizhenie-metapredmetnykh-rezultatov-obucheniya-na-urokakh-fiziki-v-2/>

НАША ПОДДЕРЖКА



Активируйте промо-код **УМК2019** на сайте **lecta.rosuchebnik.ru** и получите **БЕСПЛАТНЫЙ** доступ к электронным учебникам и уникальным сервисам на сайте LECTA:



10 учебников



1 месяц



бесплатно



Сервисы «Классная работа»,
«Контроль»



2019



бесплатно

Система накопления баллов, которая позволяет получать бонусы и подарки, участвуя в мероприятиях и активностях от корпорации «Российский учебник» и ЛЕСТА

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ!
Накапливайте баллы
и обменивайте их на скидки
и подарки



1

Зарегистрируйтесь
на сайте

rosuchebnik.ru
или **LECTA**

2

Накапливайте
баллы:

- посещайте вебинары и семинары
- участвуйте в конкурсах
- пользуйтесь сервисами **LECTA**
- совершайте покупки в магазинах **LECTA** и **book24.ru**
- оставляйте отзывы о нашей продукции
- + и еще 20 других активностей



40
баллов

за посещение
мероприятия и за
отзыв на сайте
rosuchebnik.ru

3

Получайте подарки
и бонусы

Получайте скидки на
продукцию корпорации
«Российский учебник» и
наших партнеров, а также
подарки – бесплатные
книги и курсы повышения
квалификации

Базовый уровень

Сначала вы будете получать бонусы базового уровня, которые сможете использовать неограниченное количество раз без списания



30% скидка
на любые
ЭФУ
на сайте
LECTA



30% скидка
на
электронные
книги на сайте
litres.ru



30% скидка
на книги на
сайте
book24.ru



30% скидка
на курсы
повышения
квалификации
rosuchebnik.ru



30% скидка
на курсы
повышения
квалификации
foxford.ru



Продвинутый уровень

Накопите 300 баллов и перейдите на продвинутый уровень, где доступны самые ценные подарки! На этом уровне баллы списываются при получении бонуса.



Электронный учебник
в подарок
к
на сайте
LECTA



Электронная
книга
в подарок
на сайте litres.ru



Курс повышения
квалификации
в подарок
на сайте
rosuchebnik.ru



50% скидка
на курсы
повышения
квалификации
foxford.ru



Курсы повышения квалификации для педагогов

- Материалы и лекции от известных авторов учебно-методических комплектов
- Обучение на курсах повышения квалификации позволит педагогам всегда быть в курсе актуальных тенденций в образовании в условиях быстро меняющейся реальности
- Эффективное обучение с помощью современных образовательных инструментов и информационных технологий
- Сетевое взаимодействие с ИРО и ИПК



в любое время,
в любом месте



удостоверение
установленного образца



лицензия

