

Методические рекомендации
«О преподавании предмета «Физика» в общеобразовательных
учреждениях Липецкой области в 2017-2018 учебном году»

I. Введение

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики является системообразующий для естественнонаучных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии.

Изучение физики является необходимым не только для овладения основами одной из естественных наук, являющейся компонентой современной культуры. Без знания физики в её историческом развитии человек не поймёт историю формирования других составляющих современной культуры.

Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся активной самостоятельной деятельности по их разрешению.

Физика изучает количественные закономерности природных явлений и относится к точным наукам. Вместе с тем гуманитарный потенциал физики в формировании научной картины мира и влиянии на качество жизни человечества очень высок.

Физика – экспериментальная наука, изучающая природные явления опытным путем. Построением теоретических моделей физика дает объяснение наблюдаемых явлений, формулирует физические законы, предсказывает новые явления, создает основу для применения открытых законов природы в человеческой практике. Физические законы лежат в основе химических, биологических, астрономических явлений. В силу отмеченных особенностей физики ее можно считать основой всех естественных наук.

В современном мире роль физики непрерывно возрастает, так как физика является основой научно-технического прогресса. Использование знаний по физике необходимо каждому для решения практических задач в повседневной жизни. Устройство и принцип действия большинства применяемых в быту и технике приборов и механизмов вполне могут стать хорошей иллюстрацией к изучаемым вопросам.

II. Нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя физики

Основными документами, регламентирующими деятельность учителя физики в 2017 / 2018 учебном году, являются:

Нормативные документы, регламентирующие содержание деятельности работников образования и ссылки

Федеральный уровень

№ п/п	Наименование документа	Ссылка
Законодательные акты		
1.	Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).	http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
2.	Федеральный закон от 03.07.2016 N 238-ФЗ «О независимой оценке квалификации» (принят Государственной Думой 22.06.2016г.; одобрен Советом Федерации 29.06.2016 г.).	http://base.garant.ru/71433946/
Указы Президента Российской Федерации		
3.	Указ Президента РФ от 07.12.2015 № 607 «О мерах государственной поддержки лиц, проявивших выдающиеся способности»	http://www.kremlin.ru/acts/bank/40269
4.	Указ Президента РФ от 19.12.2012 № 1666 «О Стратегии государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года».	http://www.kremlin.ru/acts/bank/36512
5.	Указ Президента РФ от 06.04.2006 № 325 «О мерах государственной поддержки талантливой молодёжи» (с изменениями и дополнениями).	http://www.kremlin.ru/acts/bank/23636
6.	Указ Президента РФ от 07.05.2012 №599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки».	
Постановления (Распоряжения) Правительства Российской Федерации		
7.	Постановление Правительства РФ от 01.12.2015 N 1297 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» на 2011 - 2020 годы» (с изменениями и дополнениями).	http://government.ru/media/files/6kKpQJTEgR1Bmijjyqi6GWqpAoc6OmnC.pdf

8.	Постановление Правительства РФ от 23.05.2015 № 497 «О Федеральной целевой программе развития образования на 2016 – 2020 годы».	http://government.ru/media/files/uSB6wfRbuDS4STDe6SpGjaAEpM89lzUF.pdf
9.	Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 295 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013 – 2020 годы» (с изменениями и дополнениями).	http://base.garant.ru/70643472/
10.	Постановление Правительства РФ от 26 августа 2013 № 729 «О федеральной информационной системе «Федеральный реестр сведений о документах, об образовании и (или) о квалификации, документах об обучении» (с изменениями и дополнениями).	https://rg.ru/2013/09/04/obuchenie-dok.html
11.	Распоряжение Правительства РФ от 02.12.2015 N 2471-р «Об утверждении Концепции информационной безопасности детей».	http://government.ru/media/files/mPbAMyJ29uSPhL3p20168GA6hv3CtBxD.pdf

**Нормативные правовые акты и нормативные документы
Министерства образования и науки Российской Федерации**

12.	Приказ Минобрнауки России от 30.03.2016 № 336 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания».	http://минобрнауки.рф/documents/8163
13.	Приказ Минобрнауки России от 7.04.2014 № 276 «Об утверждении Порядка проведения аттестации педагогических работников органи-	http://минобрнауки.рф/documents/6892

	заций, осуществляющих образовательную деятельность»	
14.	Приказ Минобрнауки России от 31.03.2014 № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями).	http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70549798/
15.	Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями).	http://минобрнауки.рф/projects/413/file/4588/приказ%20Об%20утверждении%20413.rtf
16	Приказ Минобрнауки России от 26.01.2016 N 36 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014г. N253».	http://минобрнауки.рф
17.	Приказ Минобрнауки России от 18.07.2016 N870 «Об утверждении Порядка формирования федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».	http://минобрнауки.рф
18.	Приказ Минобрнауки России от 28.12.2015 N 1529 "О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования.	http://минобрнауки.рф
19.	Письмо Минобрнауки России от 10.08. 2015 №08-1240 «О квалификационных требованиях	http://www.lexed.ru/search/detail.php?ELEMENT

	к педагогическим работникам организаций, реализующих программы дошкольного и общего образования».	Т_ID=5276
20.	Приказ Минобрнауки России от 31.12.2015 N 1577 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. N 1897".	http://минобрнауки.рф
21.	Приказ Минобрнауки России от 31.12.2015 N 1578 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413".	http://минобрнауки.рф
22.	Письмо Минобрнауки России от 12.05.2011 № 03-296 «Об организации внеурочной деятельности при введении Федерального образовательного стандарта общего образования».	http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55071318/
23	Приказ Минобрнауки России от 30.08.2013 N 1015 (ред. от 17.07.2015) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования".	http://минобрнауки.рф
24	Приказ Минобрнауки РФ от 09.03.2004 № 1312 (ред. от 01.02.2012) "Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования".	http://минобрнауки.рф
25	Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 N 1089 (ред. от 07.06.2017) "Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования"	http://минобрнауки.рф
Документы других министерств и ведомств		

26.	Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 10.07.2015 № 26. «Об утверждении Сан ПиН 2.4. 2.3286-15 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения и воспитания, в организациях осуществляющих образовательную деятельность по адаптированным основным общеобразовательным программам для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья».	http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71064864/
27.	Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 N 189 г. «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях"» (с изменениями и дополнениями).	http://base.garant.ru/12183577/
28.	«Примерная основная образовательная программа среднего общего образования» (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28.06.2016 № 2/15-з).	http://mosmetod.ru/metodicheskoe-prostranstvo/documenti/primer_naya_osnovnaya_obraz_programa_srednego_obshego_obrazov.html
29.	«Примерная основная образовательная программа основного общего образования» (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015 № 1/15).	http://минобрнауки.рф/projects/413/file/4587/POOP_OOO_reestr_2015_01.doc

Федеральный уровень

- 1) Приказ Минобрнауки РФ от 18.07.2002 № 2783 «Об утверждении концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования».
- 2) Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 (ред. от 31.01.2012) "Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования"
- 3) Приказ Минобрнауки РФ от 09.03.2004 № 1312 (ред. от 01.02.2012) "Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений

Российской Федерации, реализующих программы общего образования".

- 4) Приказ Минобрнауки России от 31.12.2015 N 1577 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. N 1897"

(Зарегистрировано в Минюсте России 02.02.2016 N 40937)

- 5) Приказ Минобрнауки России от 31.12.2015 N 1578 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413" (Зарегистрировано в Минюсте России 09.02.2016 N 41020)

- 6) Письмо Минобрнауки РФ от 04.03.2010 N 03-413 "О методических рекомендациях по реализации элективных курсов" Письмо.

Информация о федеральных нормативных документах на сайтах: <http://mon.gov.ru/> (Министерство Образования РФ); <http://www.ed.gov.ru/> (Образовательный портал); <http://www.edu.ru/> (Единый государственный экзамен); <http://fipi.ru/> (ФИПИ)

Региональный уровень

- Приказ УО и Н Липецкой области от 17.03.17 № 259 «О базисных учебных планах для образовательных организаций Липецкой области, реализующих программы основного общего и среднего общего образования, на 2017/2018 учебный год».
- Письмо управления образования и науки Липецкой области от 26.10.2009 № 3499 «Примерное положение о структуре, порядке разработки и утверждения рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) общеобразовательного учреждения, реализующего образовательные программы общего образования.

III. Программно-методическое обеспечение и контроль по физике

Региональным базисным учебным планом на изучение курса физики в 7 – 9 классах основной школы выделено по 2 часа в неделю (210 часов за 3 года). В 10 – 11 классах старшей школы преподавание физики ведётся на двух уровнях: **базовом и профильном**. На **базовом** уровне для изучения физики выделяется 2 часа в неделю (140 часов за 2 года); на **профильном** уровне – 5 часов в неделю (350 часов за 2 года обучения).

На **базовом** уровне физика изучается в классах химико-биологического, биолого-географического, информационно-технологического, агро-технологического профилей, а также в непрофильных классах, т.е. в классах универсального (общеобразовательного) профиля.

Обучение физике на **профильном** уровне осуществляется в классах физико-математического, физико-химического, индустриально-технологического, политехнического профилей.

При любом профиле обучения для учащихся, проявляющих повышенный интерес к предмету и его практическим приложениям, а также желающих сдавать ЕГЭ по физике образовательное учреждение может увеличить число часов на изучение физики путем предоставления возможности выбора элективных курсов.

Учебно-методическое обеспечение преподавания физики формируется на основе Федерального перечня учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях на 2016-2017 учебный год.

Преподавание физики в общеобразовательных учреждениях области ведётся по учебникам, которые входят в Федеральный перечень, имеют гриф «Рекомендовано Министерством образования и науки РФ». Ниже приводится список УМК по физике, используемых в школах Липецкой области (в скобках указан примерный процент числа образовательных учреждений, в которых преподавание физики ведётся по учебникам указанных авторов).

Основная школа (7 – 9 кл.):

- Пёрышкин А.В., Гутник Е.М. «Дрофа». (92%);
- Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А. «Просвещение» (8%);
- Грачев А.В., Погожев В.А. «Вентана-Граф» (менее 1%);

Старшая школа (10 - 11 кл.):

- Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. «Просвещение» (95%);
- Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф. «Просвещение» (2%);
- Касьянов В.А. «Дрофа» (менее 2%)
- Мякишев Г.Я., Синяков А.З. (пять книг) «Дрофа» (менее 1%);
- Грачев А.В., Погожев В.А. и др. «Вентана-Граф» (менее 1%).

Программно-методическое обеспечение изучения физики на базовом, профильном и углублённом уровне приводится в **приложении 1**.

В соответствии с содержанием программы после изучения больших тем проводится контрольная работа. Примерная тематика контрольных работ по учебникам, которые наиболее востребованы в общеобразовательных учреждениях области, приводится в следующей таблице:

Класс	Темы контрольных работ
7	1) Механическое движение. Плотность. 2) Взаимодействие тел. Силы. 3) Давление твёрдых тел, жидкостей и газов. 4) Архимедова сила. 5) Механическая работа. Мощность. Энергия.
8	1) Тепловые явления. Количества теплоты

	2) Изменение агрегатных состояний вещества. 3) Электрические явления. 4) Электромагнитные явления. 5) Световые явления.
9	1) Кинематика. 2) Динамика 3) Законы сохранения в механике. 4) Механические колебания и волны. Звук. 5) Элементы квантовой физики.
10	1) Кинематика. 2) Динамика. 3) Молекулярно-кинетическая теория. 4) Термодинамика. 5) Электростатика. 6) Постоянный электрический ток.
11	1) Магнитное поле. Электромагнитная индукция. 2) Электромагнитные колебания и волны. 3) Геометрическая оптика. 4) Элементы СТО и квантовой физики. 5) Атом и атомное ядро. 6) Итоговая контрольная работа.

Для составления вариантов контрольных работ можно использовать следующие пособия:

1. Громцева О.И. Контрольные и самостоятельные работы по физике. 7 класс: к учебнику А.В. Пёрышкина «Физика. 7 класс». – М.: Издательство «Экзамен», 2012. – 109 с.
2. Громцева О.И. Контрольные и самостоятельные работы по физике. 7 класс: к учебнику А.В. Пёрышкина «Физика. 8 класс». – М.: Издательство «Экзамен», 2012. – 111 с.
3. Громцева О.И. Контрольные и самостоятельные работы по физике. 9 класс: к учебнику А.В. Пёрышкина, Е.М. Гутник «Физика. 9 класс». – М.: Издательство «Экзамен», 2010. – 159 с.
4. Контрольно-измерительные материалы. Физика: 9 кл / Сост. Н.И. Зорин. – М.: ВАКО, 2012. – 96 с.
5. Контрольно-измерительные материалы. Физика: 10 класс / Сост. Н.И. Зорин. – М.: ВАКО, 2012. – 96 с.
6. Контрольно-измерительные материалы. Физика: 11 класс / Сост. Н.И. Зорин. – М.: ВАКО, 2011. – 112 с.
7. Годова И.В. Физика. 7–11 класс. Контрольные работы в новом формате. – М.: Интеллект-Центр, 2011.
8. Марон А.Е., Марон Е.А., Дидактические материалы. 10 – 11 класс. – М.: Дрофа, 2006.
9. Контрольные работы по физике: 10-11 кл. / А.Е. Марон, Е.А. Марон. – М.: Просвещение, 2005.

10. Физика. Контроль знаний, умений и навыков учащихся 7 – 9 классов / В.А. Заботин, В.Н. Комиссаров. – М.: Просвещение, 2007.

11. Физика. Контроль знаний, умений и навыков учащихся 10 – 11 классов / В.А. Заботин, В.Н. Комиссаров. – М.: Просвещение, 2008.

12. Кирик Л.А. Физика. 7-11 классы. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. – М.: Илекса, 2011.

При изучении физики в основной и средней (полной) школе независимо от выбора учебников обязательным остаются требования к выполнению практической части программы. Число лабораторных работ за весь учебный год должно соответствовать примерной программе, на основе которой учитель составляет свою рабочую программу.

Для выполнения практической части программы рекомендуется использовать перечень необходимого оборудования для кабинета физики, который содержится в **приложении 2**.

Рекомендуется использовать следующие пособия:

1. Буров В.А. и др. Фронтальные лабораторные занятия по физике. 7 – 11 классы. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1996.

2. Бутырский Г.А., Сауров Ю.А. Экспериментальные задачи по физике: 10-11 классы. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1998.

3. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Экспериментальные задания по физике. 9 – 11 классы: учебное пособие для учащихся. – М.: Вербум – М, 2001.

4. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики: 10-11 кл. / Под ред. Ю.И. Дика, О.Ф. Кабардина. – М.: Просв., 1998.

5. Лабораторный практикум по теории и методике обучения физике в школе / Под ред. С.Е. Каменецкого. – М.: ИЦ «Академия», 2002.

Элективные курсы

Концепция преподавания физики в старших классах на базовом и профильном уровнях определяет методические требования к реализации того или иного элективного курса. Для изучения в профильных классах элективных курсов по физике следует руководствоваться письмом МОиН РФ от 4 марта 2010 г. № 03-413 «О методических рекомендациях по реализации элективных курсов».

Элективный курс физики повышенного уровня может иметь тематическое и временное согласование с основным курсом. Выбор такого элективного курса позволяет изучать выбранный предмет на углубленном уровне. В настоящее время имеется достаточное количество разработанных элективных курсов по физике, которые учитель может использовать в учебном процессе:

- Программы элективных курсов. Физика. 9 – 11 классы. Профильное обучение / сост. В.А. Коровин. – М.: Дрофа, 2006.

- Физика. 8 – 9 классы: сборник программ элективных курсов / сост. В.А. Попова. – Волгоград: Учитель, 2007.

- Физика. 10 – 11 классы: сборник элективных курсов / сост. В.А. Попова. – Волгоград: Учитель, 2007.

- Физика. 11 класс: элективные курсы / сост. О.А. Маловик. – Волгоград: Учитель, 2007.

- Кабардина С.И. Измерения физических величин. Элективный курс: Учебное пособие / С.И. Кабардина, Н.И. Шеффер. Под ред. О.Ф. Кабардина. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2005.

- Кабардина С.И. Измерения физических величин. Элективный курс: Методическое пособие / С.И. Кабардина, Н.И. Шеффер. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2005.

- Сорокин А.В. Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование. Элективный курс: Учебное пособие / А.В. Сорокин и др. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2006.

- Сорокин А.В. Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование. Элективный курс: Методическое пособие / А.В. Сорокин и др. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2006.

- Зорин Н.И. Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10 – 11 классы. – М.: ВАКО, 2007.

IV. Характеристика ФГОС основного общего образования по физике

ФГОС основного общего образования утвержден Приказом Минобрнауки России от 17.12.2010 N 1897 (ред. от 29.12.2014) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 01.02.2011 N 19644)
<http://standart.edu.ru>.

Документ «Федеральный государственный образовательный стандарт» содержит систему требований по трем направлениям:

- требования к результатам освоения основной образовательной программы (личностные, метапредметные, предметные);
- требования к структуре основной образовательной программы;
- требования к условиям реализации основной образовательной программы (финансы, кадры, материально-техническое оснащение).

В частности, для физики выделены следующие требования к результатам обучения в основной школе:

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.

Понятно, что для написания учебников или создания контрольных измерительных материалов столь обобщенных требований к результатам недостаточно. Конкретизировать их призваны документы, входящие в сопровождение ФГОС:

- фундаментальное ядро содержания общего образования;
- примерная основная образовательная программа образовательного учреждения.
- примерная программа;
- планируемые результаты освоения образовательной программы;
- система заданий для оценки планируемых результатов.

Примерная программа выполнена в стандартной форме и включает традиционные разделы (механические, тепловые, электромагнитные и квантовые явления). Окончательно закреплены за курсом физики и элементы астрономии, которые включены в программу хотя и небольшим по объему, но отдельным разделом.

В структуре документа «Планируемые результаты освоения основной образовательной программы. Физика» выделено два блока: «*Выпускник научится*» и «*Выпускник получит возможность научиться*». При этом оценка учебных достижений может проводиться в соответствии со всеми планируемыми результатами, но на итоговый контроль за курс основной школы выносятся только та их часть, которая представлена в блоке «*Выпускник научится*».

Рекомендации стандарта не настаивают на обязательном проведении тестирования. Итоговый контроль за курс основной школы может осуществляться в рамках нескольких мероприятий. Например, овладение выпускниками понятийного аппарата школьного курса физики и умение применять знания при решении различных задач может контролироваться при проведении итогового теста. Освоение же учащимися экспериментальных умений и различных способов работы с информацией — в рамках проектной деятельности, на основании представления результатов на ученических конференциях, семинарах, конкурсах и т. п.

Рекомендуемая литература:

1. Фундаментальное ядро содержания общего образования / Под редак. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – М.: Просвещение, 2011. – 79 с. (Стандарты второго поколения).

2. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / [сост. Е.С. Савинов]. – М.: Просвещение, 2011. – 342 с. – (Стандарты второго поколения).

3. Примерные программы по учебным предметам. Физика. 7 – 9 классы: – М.: Просвещение, 2011. – 48 с. – (Стандарты второго поколения).

4. Примерные программы по учебным предметам. Физика. 10 – 11 классы: проект. – М.: Просвещение, 2011. – 46 с. – (Стандарты второго поколения).

5. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособ. для учителя / [А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2011. – 46 с. – (Стандарты второго поколения).

6. Демидова М. Ю. Курс физики основной школы в стандартах второго поколения // Физика в школе. – 2011. – № 7. – С. 4-13.

7. Теория обучения в информационном обществе / Е.О. Иванова, И.М. Осмоловская. – М.: Просвещение, 2011. – 190 с.

V. Рекомендации по составлению рабочих программ по физике (Федеральный компонент государственного образовательного стандарта, 2004 г.)

Учитель физики разрабатывает рабочую программу по предмету для классов, которые он будет вести в 2016-2017 учебном году в соответствии с локальным актом образовательной организации.

1. Рабочая программа – это учебная программа, разработанная на основе примерной программы (ст. 28 Закона РФ «Об образовании») для конкретного образовательного учреждения и определенного класса (группы), определяющая содержание, последовательность изучения тем и количестве часов на их усвоение, использование организационных форм обучения и т.п.

Рабочие программы составляются на основе: примерных программ по отдельным учебным предметам общего образования; примерных программ по отдельным учебным предметам общего образования и авторских программ к линиям учебников, входящих в федеральный перечень УМК, рекомендованных Министерством образования и науки РФ к использованию в образовательном процессе; примерных программ по отдельным учебным предметам общего образования и материалам авторского учебно-методического комплекса (при отсутствии соответствующих авторских программ к линии учебников, имеющихся в федеральном перечне).

Количество часов, отводимых на освоение рабочей программы, должно соответствовать базисному учебному плану.

2. Примерная структура рабочей программы включает следующие компоненты:

- титульный лист;
- пояснительная записка;
- содержание рабочей программы;
- учебно-тематический план;

- требования к уровню подготовки обучающихся (выпускников);
- литература и средства обучения;
- календарно-тематический план учителя (приложение к рабочей программе).

Учитель составляет рабочую программу на основе имеющихся примерных (типовых) учебных программ, авторских учебных программ. Допускается определять новый порядок изучения материала, изменять количество часов, вносить изменения в содержание изучаемой темы, дополнять требования к уровню подготовки учащихся.

3. Титульный лист рабочей программы должен содержать:

- полное наименование образовательного учреждения (в соответствии с лицензией);
- гриф утверждения и рассмотрения программы;
- название учебного курса, предмета, дисциплины (модуля);
- Ф.И.О. педагога, разработавшего и реализующего учебный курс, предмет, дисциплину (модуль);
- класс (параллель), в котором изучается учебный курс,
- годы, на которые составлена рабочая программа;
- год составления программы.

«Рассмотрено» Руководитель МО (кафедры) _____ Петров А.Г.	«Утверждаю» Директор МБОУ СОШ №__ г.Липецка _____ Иванова П.М.
Протокол № ____ от « ____ » _____ 2017 г.	Приказ № ____ от « ____ » _____ 2017 г.

4. В тексте пояснительной записки к рабочей программе указывается:

- название, автор и год издания предметной учебной программы (примерной, авторской), на основе которой разработана рабочая программа;
- цели и задачи данной программы обучения в области формирования системы знаний, умений;
- изменения, внесенные в примерную (типовую) и авторскую учебную программу и их обоснование;
- название учебно-методического комплекта (учебник, рабочая тетрадь, тетрадь для контрольных работ, тесты, дидактические материалы и др. согласно перечню учебников, утвержденных приказом Министерства образования и науки РФ), используемого для достижения поставленной цели в соответствии с образовательной программой учреждения;
- количество учебных часов, на которое рассчитана рабочая программа, в т.ч. количество часов для проведения контрольных, лабораторных, практических работ, экскурсий, исследовательских проектов;
- формы организации учебного процесса и их сочетание, а также преобладающие формы текущего контроля знаний, умений, навыков (в соот-

ветствии с положением о текущем контроле знаний, о промежуточной и итоговой аттестации школьников.

- В пояснительной записке указываются:
- цели и задачи, решаемые при реализации рабочей программы с учетом особенностей региона, муниципального образования, образовательного учреждения;
- нормативные правовые документы, на основании которых разработана рабочая программа;
- сведения о программе (примерной или авторской), на основании которой разработана рабочая программа, с указанием наименования, автора и года издания (в случае разработки рабочей программы на основании примерной или авторской);
- обоснование выбора примерной или авторской программы для разработки рабочей программы;
- информация о внесенных изменениях в примерную или авторскую программу и их обоснование;
- определение места и роли учебного курса, предмета в овладении обучающимися требованиями к уровню подготовки обучающихся (выпускников) в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами;
- информация о количестве учебных часов, на которое рассчитана рабочая программа (в соответствии с учебным планом, годовым календарным учебным графиком), в том числе количестве часов для проведения контрольных, лабораторных, практических работ, экскурсий, проектов, исследований и др.;
- формы организации образовательного процесса;
- технологии обучения;
- механизмы формирования ключевых компетенций обучающихся;
- виды и формы контроля (согласно уставу и (или) локальному акту образовательного учреждения);
- планируемый уровень подготовки выпускников на конец учебного года (ступени) в соответствии с требованиями, установленными федеральными государственными образовательными стандартами, образовательной программой образовательного учреждения;
- информация об используемом учебнике.
- Содержание рабочей программы должно соответствовать требованиям федеральных государственных образовательных стандартов, целям и задачам образовательной программы образовательного учреждения.
- Содержание рабочей программы выстраивается по темам с выделением разделов.

По каждой учебной теме (разделу) указываются:

- наименование темы (раздела);
- содержание учебного материала (дидактические единицы);
- требования к уровню подготовки обучающихся по конкретной теме

(разделу) в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами, целями и задачами образовательной программы образовательного учреждения;

- перечень контрольных мероприятий (контрольных, лабораторных, практических работ, зачетов и др.).

6. В учебно-тематическом плане:

- раскрывается последовательность изучения разделов и тем рабочей программы;
- распределяется время, отведенное на изучение учебного предмета, курса, дисциплины между разделами и темами по их значимости;
- распределяется время, отведенное на проведение контрольных мероприятий (контрольных, лабораторных, практических работ, зачетов и др.).

7. Требования к уровню подготовки обучающихся (выпускников) определяются по окончании каждого учебного года, ступени образования в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами, целями и задачами образовательной программы образовательного учреждения.

8. В разделе «Литература и средства обучения» указывается основная и дополнительная учебная литература, учебные и справочные пособия, учебно-методическая литература, перечень рекомендуемых средств обучения, дидактических материалов.

9. Перечень учебно-методических средств обучения, как компонент рабочей программы, включает основную и дополнительную учебную литературу (учебники, учебные пособия, сборники упражнений и задач, контрольных заданий, тестов, практических работ и лабораторных практикумов, хрестоматии); справочные пособия (словари, справочники); наглядный материал (таблицы), оборудование, приборы и т.п. Литература оформляется в соответствии с ГОСТом: элементы описания каждого учебно-методического средства должны приводиться в алфавитном порядке и соответствовать требованиям к библиографическому описанию.

10. Календарно-тематический план учителя является приложением к рабочей программе, конкретизирует содержание тем, разделов. Календарно-тематический план разрабатывается учителем на каждый учебный год в соответствии с рабочей программой. Единая структура календарно-тематического планирования определяется локальным актом образовательной организации и является единой для образовательной организации.

11. Сроки и порядок рассмотрения рабочих программ подробно представлен в положении о рабочей программе учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) общеобразовательного учреждения.

**Рекомендации по составлению рабочих программ,
соответствующих требованиям ФГОС**

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» разработка и утверждение рабочих программ учебных курсов,

предметов, дисциплин (модулей) так же, как разработка и утверждение образовательных программ и учебных планов, отнесены к компетенции образовательной организации. При этом программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) представляют собой неотъемлемую часть основной образовательной программы образовательной организации. В соответствии с ФГОС, они входят в состав Содержательного раздела ООП.

Программы отдельных учебных предметов, курсов разрабатываются *на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы с учётом основных направлений программ, включённых в структуру основной образовательной программы*, а именно:

- Программы развития УУД, включающие формирование компетенций учащихся в области смыслового чтения, использования ИКТ, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- Программы воспитания и социализации учащихся.

В связи с этим необходимо отметить, что программа развития УУД, согласно требованиям ФГОС, *должна включать описание понятий, функций, состава и характеристик универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных) и их связи с содержанием отдельных учебных предметов, внеурочной и внешкольной деятельностью, а также места отдельных компонентов универсальных учебных действий в структуре образовательного процесса.*

В соответствии с приказом Приказ Минобрнауки России от 31.12.2015 N 1577"О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. N 1897" (Зарегистрировано в Минюсте России 02.02.2016 N 40937) вносятся изменения в структуру рабочей программы.

Структура рабочей программы определяется с учетом: требований ФГОС общего образования; локальных нормативных актов образовательной организации. Обязательными компонентами рабочей программы (ФГОС) являются:

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса
2. Содержание учебного предмета, курса;
3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы;

Раздел «Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса» конкретизирует соответствующий раздел пояснительной записки ООП, исходя из требований ФГОС общего образования. Достижение всех планируемых результатов освоения учебного предмета, курса подлежит оценке. В разделе «Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса» фиксируются результаты освоения рабочей программы по каждому тематическому разделу;

Раздел «Содержание учебного предмета, курса» включает характеристику содержания предмета или курса по каждому тематическому разделу с учетом требований ФГОС общего образования.

Раздел «Тематическое планирование» оформляют в виде таблицы, состоящей из граф: название темы; количество часов, отводимых на освоение темы.

Тематическое планирование рабочей программы является основой для создания календарно-тематического планирования (структура которого определяется локальным актом образовательной организации) учебного предмета, курса на учебный год.

Порядок разработки рабочей программы устанавливается локальным актом образовательной организации. Рабочую программу разрабатывают как часть ООП. Педагогический работник выбирает один из нижеследующих вариантов установления периода, на который разрабатывает рабочую программу: на учебный год; на период реализации ООП, равный сроку освоения дисциплины учебного плана или курса внеурочной деятельности.

Рабочая программа может быть разработана на основе:

- примерной программы, входящей в учебно-методический комплект;
- авторской программы;
- учебной и методической литературы.

С учетом образовательных потребностей и индивидуальных особенностей обучающихся, учитель может варьировать содержание разделов, тем, обозначенных в примерной программе; устанавливать последовательность изучения тем; распределять учебный материал внутри тем; определять время, отведенное на изучение темы; выбирать исходя из целей и задач рабочей программы методики и технологии обучения и воспитания; подбирать и (или) разрабатывать оценочные средства.

Рабочая программа рассматривается на заседании представительского органа (методического объединения, методического совета и т.д.), соответствующим протоколом которого фиксируется факт одобрения/неодобрения рабочей программы. Изменения в рабочей программе утверждаются приказом руководителя ОО. Рабочая программа утверждается в составе ООП (по уровням общего образования) приказом руководителя ОО.

V. Подготовка обучающихся к ГИА по физике

Подготовка к ЕГЭ по физике

На ЕГЭ по физике в 2016 г. использовалась та же экзаменационная модель контрольных измерительных материалов, что и в прошлом году. По сравнению с 2015 г. был расширен перечень контролируемых элементов содержания, который проверялся линиями заданий с кратким ответом. Кроме того, в вариантах был использован более широкий спектр оригинальных задач высокого уровня сложности, для которых необходимо было самостоятельно выделить необходимую для решения физическую модель.

Каждый вариант экзаменационной работы состоял из двух частей и включал в себя 32 задания, из которых 9 заданий с выбором одного верного ответа, 18 заданий с кратким ответом и 5 заданий с развернутым ответом.

Каждый вариант экзаменационной работы включал в себя контролируемые элементы содержания из всех разделов школьного курса физики, при этом для каждого раздела предлагались задания всех таксономических уровней. В экзаменационной работе контролировались элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики.

1. *Механика* (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны).

2. *Молекулярная физика* (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика). 3. *Электродинамика и основы СТО* (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО).

4. *Квантовая физика* (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра).

В каждом варианте работы предлагалось 19 заданий базового уровня, 9 заданий повышенного и 4 задания высокого уровня сложности. Задания базового уровня были включены в часть 1 работы, задания повышенного уровня распределены между двумя частями работы, а задания высокого уровня сложности располагались в части 2 работы.

Часть 1 содержала 24 задания, из которых 9 заданий с кратким ответом в виде одной цифры, соответствующей номеру верного ответа, и 15 заданий с кратким ответом в виде числа или последовательности цифр. 22 задания этой части проверяли усвоение понятийного аппарата курса физики (в том числе применение знаний при объяснении физических явлений и использование законов и формул в несложных расчетных ситуациях), а последние 2 задания – овладение методологическими умениями.

Решению задач была отведена часть 2 работы, которая содержала задачи по всем разделам разного уровня сложности и позволяла проверить умение применять физические законы и формулы как в типовых ситуациях, так и в нетрадиционных ситуациях. Часть 2 содержала 8 заданий, из которых 3 задания с кратким ответом и 5 заданий, для которых необходимо было привести развернутый ответ.

Задания с кратким ответом в виде одной цифры, соответствующей номеру верного ответа, и в виде числа оцениваются 1 баллом. Задания на установление соответствия и множественный выбор оцениваются 2 баллами, если верно указаны оба элемента ответа, 1 баллом, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, и 0 баллов, если допущено две ошибки. Задания с развернутым ответом оцениваются двумя экспертами с учетом правильности и полноты ответа. К каждому заданию приводится подробная инструкция для экспертов, в которой указывается, за что выставляется каждый балл – от нуля до максимального балла. Максимальный первичный балл за задания с развернутым ответом составляет 3 балла.

Минимальная граница для КИМ ЕГЭ по физике установлена на уровне 36 тестовых баллов. Максимальный первичный балл за выполнение всей работы составлял 50 баллов. На выполнение всей экзаменационной работы отводится 235 минут.

По сравнению с 2015 годом несколько улучшились показатели по группе заданий на интерпретацию свойств различных процессов и явлений. Вместе с тем по-прежнему низки результаты выполнения заданий на объяснение явлений, при этом повысились средние проценты выполнения заданий на анализ изменения физических величин в механических тепловых и электромагнитных процессах. Наиболее сложным видом деятельности является решение расчетных и качественных задач. Для заданий с кратким ответом повышенного уровня средний процент выполнения составил 25,0, а для заданий с развернутым ответом – 11,6. Для заданий высокого уровня сложности отмечается небольшое увеличение средних процентов выполнения задач, использующих явно заданные физические модели, а для заданий с неявно заданными моделями результаты несколько снизились.

Исходя из общепринятых норм, при которых содержательный элемент или умение считается усвоенным, если средний процент выполнения соответствующей им группы заданий с выбором ответа превышает 65%, а заданий с кратким и развернутым ответом – 50%, можно говорить об усвоении следующих элементов содержания и умений:

- построение графиков скорости и ускорения для равномерного и равноускоренного прямолинейного движения;

- закон всемирного тяготения, закон Гука, сила трения, давление, движение по окружности, закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии, условие равновесия рычага, пружинный и математический маятники, механические волны, количество теплоты, работа в термодинамике, первый закон термодинамики КПД тепловой машины, закон Кулона, закон Ома для участка цепи (формулы);

- инвариантность скорости света в вакууме, планетарная модель атома, нуклонная модель ядра, ядерные реакции, фотоны, закон радиоактивного распада;

- изменение физических величин в механических, тепловых, электромагнитных и квантовых процессах;

- установление соответствия между физическими величинами и формулами или графиками для механических, тепловых, электромагнитных и квантовых процессов;

- определение показаний приборов с учетом абсолютной погрешности измерений, построение графиков по результатам измерений с учетом абсолютной погрешности, выбор оборудования для проведения опыта по заданной гипотезе;

- интерпретация результатов исследований, представленных в виде таблицы или графика.

К проблемным можно отнести группы заданий, которые контролировали следующие умения:

- применение принципа суперпозиции тел, законы Ньютона и определение момента сил;

- объяснение явлений (диффузия, броуновское движение, изопроецессы, насыщенные и ненасыщенные пары, влажность воздуха, изменение агрегат-

ных состояний вещества, электризация тел, проводники и диэлектрики в электрическом поле, явление электромагнитной индукции, интерференция света, дифракция и дисперсия света);

- связь между давлением и средней кинетической энергией, связь температуры со средней кинетической энергией, уравнение Менделеева – Клапейрона, относительная влажность воздуха, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность тока, закон Джоуля – Ленца, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, фотоны, закон радиоактивного распада (формулы);

- принцип суперпозиции электрических полей, магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца, правило Ленца (определение направления векторных величин);

- решение расчетных задач повышенного уровня сложности;

- решение качественных задач повышенного уровня сложности;

- решение расчетных задач высокого уровня сложности.

Анализ результатов выполнения групп заданий показал отсутствие существенной положительной динамики в освоении какого-либо вида деятельности или какого-либо элемента содержания. Как и в прошлые годы, самые высокие результаты показывают задания на проверку основных формул и законов школьного курса физики с использованием простейших расчетов. Наибольшие трудности вызывают любые вопросы на поиск объяснений процессов и явлений и на интерпретацию результатов исследований.

Практически по всем видам деятельности существует тенденция более высоких результатов выполнения заданий по механике, чем заданий по квантовой физике и последним темам электродинамики (при одинаковой сложности задания по механике имеют более высокие средние проценты выполнения). При подготовке к экзамену желательно усовершенствовать тематическое планирование, перераспределив часть времени, отведенного на механику, «перебросив» его на электродинамику (особенно на темы «Электромагнитные колебания и волны» и «Оптика») и квантовую физику. Это позволит постепенно убрать существующий «перекос» результатов в выполнении одинаковых по сложности заданий.

Стоит отметить и отдельные темы, методика преподавания которых нуждается в совершенствовании. В первую очередь это элементы статики, поскольку низкие результаты продемонстрированы как для простых заданий базового уровня, так и для расчетных задач части 2 работы. Как показывает анализ работ экзаменуемых, выпускники умеют записывать условия равновесия твердого тела, а основные их проблемы – неверные рисунки с указанием действующих сил (особенно сил реакции опор) и неверная запись моментов сил относительно выбранной оси. Целесообразно использовать дидактические материалы специальными заданиями, в которых требуется правильно изобразить все силы, действующие на тело, или верно определить плечо силы относительно оси и момент этой силы.

Следующей «проблемной зоной» являются насыщенные пары и влажность воздуха. Трудности возникают на уровне понимания физики процессов (получение насыщенного пара, кипение жидкости, изменение влажности воздуха), поэтому целесообразно сделать акцент на несложных качественных вопросах, позволяющих проверить понимание всех особенностей данных процессов. И особое внимание нужно уделить квантовой физике, в которой самым проблемным элементом является явление испускания и поглощения света атомом.

Результаты решения задач с развернутым ответом показывают, что только третья часть выпускников освоили решение задач на применение знаний в измененных и новых ситуациях и полностью готовы к обучению в вузе. Это говорит о том, что большое число участников ЕГЭ по физике не имеют возможности полноценного изучения курса физики профильного уровня с учебной нагрузкой не менее 5 часов в неделю. КИМ ЕГЭ по физике в целом, а особенно задания высокого уровня сложности строятся на базе профильного курса. А его освоение является залогом успешного продолжения образования в соответствующих вузах.

Низкие результаты решения задач свидетельствуют, прежде всего о недостатке учебного времени и о том, что физика изучается преимущественно на базовом уровне с нагрузкой 2 часа в неделю. При этом в целом осваиваются все элементы содержания в соответствии с кодификатором, но времени на формирование сложных видов деятельности (в том числе на освоение решения задач) явно не хватает. Оптимальным является организация профильных физико-математических классов или специальных групп в классе. При невозможности такой организации обучения необходимо шире использовать систему индивидуальных учебных планов для обучающихся, выбравших физику для продолжения образования, включая сюда и дистанционные формы обучения.

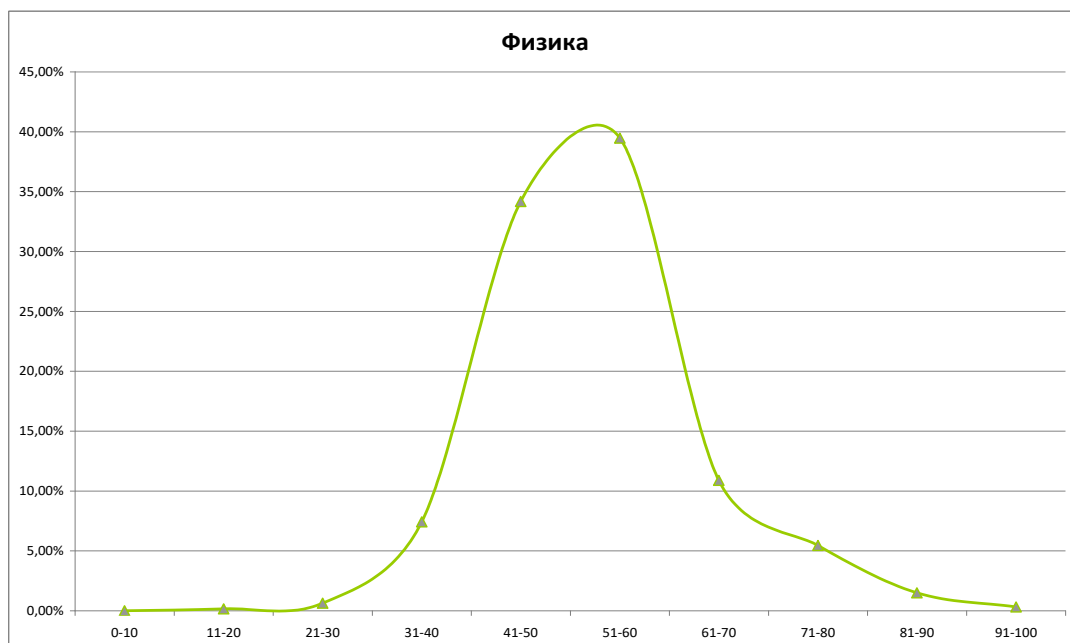
С точки зрения методики обучения решению задач целесообразно отказаться от принципа: «заучить как можно больше решений типовых задач». При таком подходе решение задач из сложной самостоятельной деятельности превращается практически в репродукцию, при которой показанные учителем алгоритмы решения без должного анализа и осмысления применяются к аналогичным задачам. Гораздо более ценным является подход, при котором в классе разбирается наиболее сложная задача по данной теме, а затем в малых группах учащиеся сначала совместно друг с другом, а затем самостоятельно выработывают планы решения более простых задач (частных случаев рассмотренной в классе задачи).

Успешность решения качественных задач зависит не только от глубины понимания физических процессов, описываемых в задании, но и от сформированности умения выстраивать обоснованные рассуждения. На каждом уроке должны присутствовать качественные задачи: от простых вопросов, требующих «одношаговых» ответов, до сложных задач с многоступенчатым обоснованием на основании нескольких законов или явлений. При этом необходимо использовать как письменные формы ответов, так и устные.

В процессе обобщающего повторения и подготовки к ЕГЭ целесообразно использовать методы дифференциации в обучении, выделяя группы обучающихся с различными уровнями подготовки (аналогичные описанным выше). При работе с самой слабой группой целесообразно сосредоточиться на базовом курсе физики, особо выделяя наиболее значимые элементы (законы сохранения в механике, законы Ньютона, первый закон термодинамики и т.д.), и добиваться их устойчивого освоения. Для обучающихся, относящихся к группе 2, повторение всех элементов курса физики на базовом уровне сложности целесообразно сочетать с дополнительной математической подготовкой. Это позволит им более уверенно чувствовать себя при выполнении заданий с математическими расчетами и ответами в виде числа. Для группы 3 нужно акцентировать формирование умения решать типовые расчетные задачи повышенного уровня сложности и выбирать посильные для решения задачи высокого уровня. Для наиболее подготовленных выпускников акцентом должно стать решение задач с неявно заданной физической моделью, в которых необходимо требовать обоснование хода решения.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

Диаграмма распределения участников ЕГЭ физике по тестовым баллам в 2016 г.



В 2017 г. контрольные измерительные материалы по физике претерпели существенные изменения. Из вариантов исключены задания с выбором одного верного ответа и добавлены задания с кратким ответом. В связи с этим предложена новая структура части 1 экзаменационной работы, а часть 2 оставлена без изменений.

При внесении изменений в структуру экзаменационной работы сохранены общие концептуальные подходы к оценке учебных достижений. В том числе остался без изменений суммарный балл за выполнение всех заданий экзаменационной работы, сохранено распределение максимальных баллов за выполнение заданий разных уровней сложности и примерное распределение

числа заданий по разделам школьного курса физики и способам деятельности. Каждый вариант экзаменационной работы проверяет элементы содержания из всех разделов школьного курса физики, при этом для каждого раздела предлагаются задания разных уровней сложности. Приоритетом при конструировании КИМ является необходимость проверки предусмотренных стандартом видов деятельности: усвоение понятийного аппарата курса физики, овладение методологическими умениями, применение знаний при объяснении физических процессов и решении задач.

Вариант экзаменационной работы состоит из двух частей и включает в себя 31 задание. Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом, в том числе задания с самостоятельной записью ответа в виде числа, двух чисел или слова, а также задания на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр. Часть 2 содержит 8 заданий, объединенных общим видом деятельности – решение задач. Из них 3 задания с кратким ответом (24–26) и 5 заданий (29–31), для которых необходимо привести развернутый ответ.

В работу включены задания трех уровней сложности. Задания базового уровня включены в часть 1 работы (18 заданий, из которых 13 заданий с записью ответа в виде числа, двух чисел или слова и 5 заданий на соответствие и множественный выбор). Среди заданий базового уровня выделяются задания, содержание которых соответствует стандарту базового уровня. Минимальное количество баллов ЕГЭ по физике, подтверждающее освоение выпускником программы среднего (полного) общего образования по физике, устанавливается, исходя из требований освоения стандарта базового уровня.

Использование в экзаменационной работе заданий повышенного и высокого уровней сложности позволяет оценить степень подготовленности учащегося к продолжению образования в вузе. Задания повышенного уровня распределены между частями 1 и 2 экзаменационной работы: 5 заданий с кратким ответом в части 1, 3 задания с кратким ответом и 1 задание с развернутым ответом в части 2. Последние четыре задачи части 2 являются заданиями высокого уровня сложности.

Часть 1 экзаменационной работы включает два блока заданий: первый проверяет освоение понятийного аппарата школьного курса физики, а второй – овладение методологическими умениями. Первый блок включает 21 задание, которые группируются, исходя из тематической принадлежности: 7 заданий по механике, 5 заданий по МКТ и термодинамике, 6 заданий по электродинамике и 3 по квантовой физике.

Группа заданий по каждому разделу начинается с заданий с самостоятельной формулировкой ответа в виде числа, двух чисел или слова, затем идет задание на множественный выбор (двух верных ответов из пяти предложенных), а в конце – задания на изменение физических величин в различных процессах и на установление соответствия между физическими величинами и графиками или формулами, в которых ответ записывается в виде набора из двух цифр.

Задания на множественный выбор и на соответствие 2-балльные и могут конструироваться на любых элементах содержания по данному разделу.

В тематических разделах по механике и электродинамике представлены все три типа этих заданий; в разделе по молекулярной физике – 2 задания (одно из них на множественный выбор, а другое – либо на изменение физических величин в процессах, либо на соответствие); в разделе по квантовой физике – только 1 задание на изменение физических величин или на соответствие. Особое внимание следует обратить на задания 5, 11 и 16 на множественный выбор, которые оценивают умения объяснять изученные явления и процессы и интерпретировать результаты различных исследований, представленные в виде таблицы или графиков. Ниже приведен пример такого задания по механике.

Следует обратить внимание на изменение форм отдельных линий заданий. Задание 13 на определение направления векторных физических величин (силы Кулона, напряженности электрического поля, магнитной индукции, силы Ампера, силы Лоренца и т.д.) предлагается с кратким ответом в виде слова. При этом возможные варианты ответа указаны в тексте задания.

В конце части 1 будут предлагаться 2 задания базового уровня сложности, проверяющие различные методологические умения и относящиеся к разным разделам физики. Задание 22 с использованием фотографий или рисунков измерительных приборов направлено на проверку умения записывать показания приборов при измерении физических величин с учетом абсолютной погрешности измерений. Абсолютная погрешность измерений задается в тексте задания: либо в виде половины цены деления, либо в виде цены деления (в зависимости от точности прибора).

Задание 23 проверяет умение выбирать оборудование для проведения опыта по заданной гипотезе. В этой модели изменилась форма представления задания, и теперь оно представляет собой задание на множественный выбор (двух элементов из пяти предложенных), но оценивается в 1 балл, если верно указаны оба элемента ответа.

Часть 2 работы посвящена решению задач. Это традиционно наиболее значимый результат освоения курса физики средней школы и наиболее востребованная деятельность при дальнейшем изучении предмета в вузе.

В этой части в КИМ 2017 г. 8 различных задач: 3 расчетные задачи с самостоятельной записью числового ответа повышенного уровня сложности и 5 задач с развернутым ответом, из которых одна качественная и четыре расчетные.

По содержанию задачи распределяются по разделам следующим образом: 2 задачи по механике, 2 задачи по молекулярной физике и термодинамике, 3 задачи по электродинамике, 1 задача по квантовой физике.

Сложность задач определяется как характером деятельности, так и контекстом. В расчетных задачах повышенного уровня сложности (24–26) предполагается использование изученного алгоритма решения задачи и предлагаются типовые учебные ситуации, с которыми учащиеся встречались в процессе обучения и в которых используются явно заданные физические модели. В этих задачах предпочтение отдается стандартным формулировкам, а их подбор будет осуществляться преимущественно с ориентацией на открытый банк заданий.

Первое из заданий с развернутым ответом – качественная задача, решение которой представляет собой логически выстроенное объяснение с опорой на физические законы и закономерности. Для расчетных задач высокого уровня сложности необходим анализ всех этапов решения, поэтому они предлагаются в виде заданий 28–31 с развернутым ответом. Здесь используются измененные ситуации, в которых необходимо оперировать бóльшим, чем в типовых задачах, количеством законов и формул, вводить дополнительные обоснования в процессе решения или совершенно новые ситуации, которые не встречались ранее в учебной литературе и предполагают серьезную деятельность по анализу физических процессов и самостоятельному выбору физической модели для решения задачи.

Для повышения качества знаний участников ЕГЭ по физике можно рекомендовать увеличивать число профильных классов с физико-математической направленностью, проводить региональные семинары и совещания учителей физики по проблемам методики преподавания физики в соответствии с требованиями ФГОС и методик оценивания ЕГЭ и ОГЭ.

Для подготовки выпускников к решению заданий повышенной сложности необходимо привлекать обучающихся к различного рода олимпиадам, в том числе на школьном уровне, знакомить учащихся с заданиями в открытых базах данных ЕГЭ и Всероссийских олимпиад по физике. Поскольку именно решение нестандартных, практически значимых (в том числе олимпиадных) задач позволяет развивать не только логическое мышление и применение теоретических знаний на практике, но и способствует дальнейшему развитию интереса к физике у учащихся.

Подготовка к ОГЭ по физике

В 2016 г. в материалах ОГЭ по физике общее количество заданий уменьшено до 26, при этом увеличено до восьми количество заданий с кратким ответом. Максимальный балл за верное выполнение всей работы не изменился и составляет 40 баллов (не изменилось также и распределение баллов за задания разного уровня сложности).

Каждый вариант КИМ состоит из двух частей и содержит 26 заданий, различающихся формой и уровнем сложности (таблица 1).

Часть 1 содержит 22 задания, из которых 13 заданий кратким ответом в виде одной цифры, восемь заданий, к которым требуется привести краткий ответ в виде числа или набора цифр, и одно задание с развернутым ответом. Задания 1, 6, 9, 15 и 19 с кратким ответом представляют собой задания на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, или задания на выбор двух правильных утверждений из предложенного перечня (множественный выбор).

Часть 2 содержит четыре задания (23–26), для которых необходимо привести развернутый ответ. Задание 23 представляет собой лабораторную работу, для выполнения которой используется лабораторное оборудование.

В экзаменационной работе проверяются знания и умения, приобретенные в результате освоения следующих разделов курса физики основной школы:

- Механические явления
- Тепловые явления
- Электромагнитные явления
- Квантовые явления

Общее количество заданий в экзаменационной работе по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела в школьном курсе.

Экзаменационная работа разрабатывается исходя из необходимости проверки следующих видов деятельности:

Владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики.

- Понимание смысла понятий.
- Понимание смысла физических величин.
- Понимание смысла физических законов.
- Умение описывать и объяснять физические явления.

Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями.

- Решение задач различного типа и уровня сложности.
- Понимание текстов физического содержания.
- Использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни.

Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальные умения проверяются в заданиях 18,19 и 23. Задания 18 и 19 контролируют следующие умения:

- формулировать (различать) цели проведения (гипотезу, выводы) описанного опыта или наблюдения;
- конструировать экспериментальную установку, выбирать порядок проведения опыта в соответствии с предложенной гипотезой;
- использовать физические приборы и измерительные инструменты для прямых измерений физических величин;
- проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе выраженных в виде таблицы или графика.

Экспериментальное задание 23 проверяет:

- умение проводить косвенные измерения физических величин:

плотности вещества; силы Архимеда; коэффициента трения скольжения; жесткости пружины; периода и частоты колебаний математического маятника; момента силы, действующего на рычаг; работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока; работы силы трения; оптической силы собирающей линзы; электрического сопротивления резистора; работы и мощности тока;

- *умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков или схематических рисунков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных*: о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины; о зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити; о зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника; о зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления; о свойствах изображения, полученного с помощью собирающей линзы;
- *умение проводить экспериментальную проверку физических законов и следствий*: проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении резисторов, проверка правила для силы электрического тока при параллельном соединении резисторов.

Понимание текстов физического содержания проверяется заданиями 20–22. Для одного и того же текста формулируются вопросы, которые контролируют умения:

- понимать смысл использованных в тексте физических терминов;
- отвечать на прямые вопросы к содержанию текста;
- отвечать на вопросы, требующие сопоставления информации из разных частей текста;
- использовать информацию из текста в измененной ситуации;
- переводить информацию из одной знаковой системы в другую.

В задании 19 используется представление информации в виде справочной таблицы, графика или рисунка (схемы), которые необходимо использовать при выборе верных утверждений.

Задания, в которых необходимо решить задачи, представлены в различных частях работы. Это три задания с выбором ответа (задания 7, 10 и 16) и три задания с развернутым ответом. Задание 24 – качественный вопрос (задача), представляющий собой описание явления или процесса из окружающей жизни, для которого учащимся необходимо привести цепочку рассуждений, объясняющих протекание явления, особенности его свойств и т.п.

Задания для ОГЭ по физике характеризуются также по способу представления информации в задании и подбираются таким образом, чтобы проверить умения учащихся читать графики зависимости физических величин, табличные данные или использовать различные схемы или схематичные рисунки.

В экзаменационной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Анализ результатов ОГЭ показал, что учащимися усвоены на базовом уровне все проверяемые элементы содержания курса физики основной школы.

Затруднения у учащихся вызвали отдельные задания на анализ результатов экспериментальных исследований, когда в процессе эксперимента менялись два параметра, задания по темам «Электризация», «Магнитное поле»,

«Электромагнитная индукция», плохо справились с расчетной задачей по теме «Тепловые явления».

Среди заданий повышенной сложности наибольшие затруднения у учащихся вызвали качественные задачи с развернутым ответом, а также задания по работе с текстом физического содержания (задания на сопоставление информации из разных частей текста и применение информации в измененной ситуации), задачи второй части работы на использование закона сохранения энергии и закона сохранения импульса, решение которых требовалось в общем виде.

Анализ результатов выполнения экзаменационной работы учащимися, имеющими различные уровни подготовки, выявил следующее:

- Нет тестируемых, показавших по результатам ОГЭ неудовлетворительный уровень подготовки, демонстрирующих крайне низкий уровень владения даже основным понятийным аппаратом курса физики основной школы.

- В группе учащихся с удовлетворительным уровнем подготовки большинство заданий базового уровня имеют процент выполнения от 40 до 60%. Учащимися этой группы (таких 9 %) освоены только умения отвечать на прямые вопросы к содержанию текста физического содержания.

- Учащиеся с хорошим уровнем подготовки справились с большинством заданий базового уровня, частично выполнили задания повышенного уровня и справились с экспериментальным заданием высокого уровня сложности (54,6 %).

- Выпускники с отличным уровнем подготовки показали владение всеми контролируемыми элементами при выполнении широкого спектра заданий базового, повышенного и высокого уровней сложности (36,4 %).

Результаты экзамена по физике могут использоваться при поступлении учащихся в классы, где физика является профильным предметом. В этом случае можно считать готовыми к обучению в профильном классе учащихся, получивших по результатам экзамена отметку «5». Выпускники, получившие на экзамене отметку «4», могут быть рекомендованы в классы с профильным изучением физики условно. Эта группа учащихся не продемонстрировала уровня освоения при решении качественных задач повышенного уровня сложности и расчетных задач высокого уровня сложности (на применение не менее двух законов или формул из одного или двух разделов курса физики).

При разработке тематического планирования целесообразно провести анализ всех возможных для реализации лабораторных работ, практических заданий и ученических опытов. Желательно, чтобы у учащихся в процессе выполнения различных практических работ была возможность освоить алгоритмы выполнения различных типов экспериментальных заданий.

Начать подготовку к ОГЭ по физике лучше всего не менее чем за год до экзамена, так как проверяются знания курса физики с VII – IX классы. Целесообразно проводить подготовку на дополнительных занятиях, т.к. программный материал 9 класса очень насыщен и на основных уроках на повторение времени не хватает, да и не все ученики будут сдавать ОГЭ по физике. Прежде всего, необходимо ознакомиться с официальными документами на

сайтах <http://www.ege.edu.ru/> или <http://www.fipi.ru/> . затем, следует составить план подготовки к экзамену, исходя из имеющегося времени и уровня остаточных знаний учащихся. Помимо школьного учебника и задачника, для подготовки следует порекомендовать учащимся необходимую литературу для подготовки к экзамену.

Следует помнить, что цель подготовки к экзамену состоит в том, чтобы подготовить ученика к выполнению максимального числа заданий за строго ограниченное время. Для этого он должен знать процедуру экзамена, понимать смысл предлагаемых заданий и владеть методами их выполнения, уметь правильно оформлять результаты отдельных заданий, уметь распределять общее время экзамена на все задания, иметь собственную оценку своих достижений в изучении физики.

При решении задач на уроках физики необходимо большее внимание уделять темам: законы сохранения в механике, механические колебания, статика, термодинамические циклы, уравнение теплового баланса, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон сохранения энергии в электродинамике применительно к различным электрическим цепям, геометрическая оптика, квантовая физика.

Необходимо также обратить внимание на наличие межпредметных связей, прежде всего с математикой, а также химией. Поскольку решение многих задач школьной физики без необходимой математической подготовки просто невозможно, в тоже время решение задач по физике закрепляют знания, полученные на уроках алгебры и геометрии.

VI. Требования к оснащению кабинета физики оборудованием VII.

Федеральные государственные образовательные стандарты включают в себя требования к условиям реализации основных образовательных программ, в том числе материально-техническим и иным условиям. Требования к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов составлены на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта и его развития в Стандарте общего образования второго поколения (**Материалы РАО. www.standart.edu.ru**). Они представляют собой рекомендации к материально-техническому обеспечению учебного процесса, предъявляемые к образовательным учреждениям в условиях ввода государственных стандартов по физике.

В требованиях представлены рекомендации по оснащению школ нормативной документацией, учебно-методическими комплектами, печатной продукцией, техническими средствами обучения, необходимыми для перехода школ на организацию процесса обучения в соответствии с требованиями образовательных стандартов по физике. Приведены перечни лабораторного оборудования, необходимого для выполнения фронтальных лабораторных работ и работ физического практикума, приведены перечни демонстрационного оборудования (**приложение 1**).

Настоящие требования могут быть уточнены и дополнены применительно к специфике конкретных образовательных учреждений, уровню их финансирования, а также исходя из последовательной разработки и накопления собственной базы материально-технических средств обучения (в том числе в виде мультимедийных продуктов, создаваемых учащимися, электронной библиотеки, видеотеки и т.п.).

Однако, главное в оснащении кабинета физики – это лабораторное и демонстрационное оборудование.

Обследование школ показывает, что обеспеченность фронтальным оборудованием в среднем значительно ниже нормы. Демонстрационное оборудование находится в изношенном состоянии, а его номенклатура еще ниже, чем лабораторное. В этих условиях наиболее эффективным способом подготовки кабинетов физики к переходу обучения в соответствии с государственными образовательными стандартами является **разработка программ обновления материально-технической базы**. Рекомендуется использовать сайт: http://school.edu.ru/doc.asp?ob_no=54697

Требования к помещениям кабинета физики и соблюдению правил техники безопасности при проведении демонстрационных опытов и лабораторных работ приведены в **приложении 3**.

Рекомендуемая литература:

1. Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Под ред. Г.Г. Никифорова. – М.: Дрофа, 2007.

2. Восканян А.Г. Кабинет физики в школе. Методическое пособие. – М.: Вентана-Граф, 2011.

3. Хорошавин С.А. Техника и технология демонстрационного эксперимента. – М.: Просвещение, 1978.

4. Шахмаев Н.М., Павлов Н.И. Физический эксперимент в средней школе. Ч. 1-2. Пособие для учителя. – М.: Мнемозина, 2010.

5. Никифоров Г.Г. Рекомендации по оснащению кабинета физики в основной школе для обеспечения учебного процесса при изучении физики на базовом и профильном уровнях в рамках подготовки к стандарту второго поколения // Физика в школе, 2009, №7. – С. 3 – 18.

6. Никифоров Г.Г. Рекомендации по оснащению кабинета при изучении физики на базовом и профильном уровнях в рамках подготовки к стандарту второго поколения // Физика в школе, 2010, №4. – С. 3 – 20.

VII. Рекомендации по подготовке школьников к олимпиадам и конкурсам

Количество часов на изучение физики (2 часа на базовом уровне) не позволяет сельским школьникам составить конкуренцию учащимся городских лицеев и гимназий, где на изучение физики выделяются дополнительные часы (помимо 5 ч на профильном уровне). В целом по области не наблюдается существенного увеличения классов с углубленным изучением физики. Как правило, на олимпиадах успешно выступают учащиеся тех об-

щественнообразовательных учреждений, в которых сложилась своя система работы с одарёнными детьми.

При подготовке школьников к участию в олимпиадах учителю следует руководствоваться «Программой заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике», которая размещена на информационном портале <http://www.rosolymp.ru>.

Задачи олимпиадного уровня в основном посильны для хорошо подготовленных учеников, занимающихся по программе углубленного изучения предмета, а также школьникам, проявляющим повышенный интерес к изучению физики. Победителями и призёрами становятся, как правило, учащиеся тех учебных заведений, которые выделяют дополнительные часы на проведение элективных курсов и индивидуальных занятий по физике. Хорошие результаты на олимпиадах имеют школьники, которые под руководством учителя дополнительно занимаются в заочных физико-математических школах при ведущих вузах страны (МГУ, МФТИ, МЭИ и др.), участвуют в ежегодных открытых олимпиадах и конкурсах (таких, например, как «Авангард», «Шаг в будущее»), а также в дистанционных соревнованиях по Интернету.

Рекомендуемая литература:

1. Власов А.И. Школьная физика: олимпиады: 8-11 классы. – М.: ООО «Русское слово- учебник», 2011.

2. Вениг С.Б., Куликов М.Н., Шевцов В.Н. Олимпиадные задачи по физике /– М.: Вентана –Граф, 2007.

3. Лукашик В.И. Сборник школьных олимпиадных задач по физике: кн. для учащихся 7 – 11 кл. общеобразовательных учреждений / В.И. Лукашик, Е.В. Иванова. – М.: Просвещение, 2007.

4. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., И.М. Гельфгат. Задачи по физике с примерами решений. 7 – 9 классы. Под ред. В.А. Орлова. – М.: Илекса, 2005.

6. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник. 9 – 11 классы: Пособие для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2007.

VIII. Рекомендуемые сайты и электронные пособия по физике

В издательстве «Просвещение» выполнены электронные приложения к учебникам физики для 10 класса (авторы Мякишев, Буховцев, Сотский) и для 11 класса (авторы Мякишев, Буховцев, Чаругин), которые включают большое количество мультимедиа-ресурсов разных типов, значительно расширяющих и дополняющих содержание учебников (www.edu-media.ru/)

На сайте издательства «Дрофа» размещено электронное приложение к УМК Пурышевой 10-11 кл. <http://www.drofa.ru/catnews/dl/main/physics/>

Во время проведения демонстрационных опытов полезно использовать электронные пособия:

- Открытая физика / под ред. С.М. Козела. – М.: Физикон.
- Физика. Механика. Методики и материалы к урокам.
- Физика. 7 – 11 классы. Практикум. – М.: Физикон.
- Библиотека электронных наглядных пособий. Физика. 7 – 11 классы. – М.: Кирилл и Мефодий.

- Ученический эксперимент по физике. – М.: Центр МНТП.
 - Школьный физический эксперимент. – М.: ИД «Равновесие».
- Узнать перечень мультимедийных пособий по физике и сделать заказ можно по адресам:
- <http://www.pmedia>; <http://www.drofa.ru>; <http://www.ravnovesie>.
 - Сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы. Школьный физический эксперимент. СГУ ТВ.
 - [e-mail:kasset@sgutv.ru](mailto:kasset@sgutv.ru); www.sgutv.ru
 - Физика в Открытом колледже
<http://www.physics.ru>
Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября»
<http://fiz.1september.ru>
Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: физика
<http://experiment.edu.ru>
Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии
<http://www.gomulina.orc.ru>
Заочная физико-техническая школа при МФТИ
<http://www.school.mipt.ru>
Кабинет физики Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования
<http://www.edu.delfa.net>
Квант: научно-популярный физико-математический журнал
<http://kvant.mccme.ru>
Обучающие трехуровневые тесты по физике: сайт В.И. Регельмана
<http://www.physics-regelman.com>
Онлайн-преобразователь единиц измерения
<http://www.decoder.ru>
Региональный центр открытого физического образования физического факультета СПбГУ
<http://www.phys.spb.ru>
Сервер кафедры общей физики физфака МГУ: физический практикум и демонстрации
<http://genphys.phys.msu.ru>
Физика в анимациях
<http://physics.nad.ru>
Физика.ру: сайт для учащихся и преподавателей физики
<http://www.fizika.ru>
Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке
<http://www.elementy.ru>
Ядерная физика в Интернете
<http://nuclphys.sinp.msu.ru>

РЕКОМЕНДАЦИИ
для методических объединений учителей физики

1. В целях совершенствования работы по повышению качества знаний учащихся по физике, реализации их индивидуальных запросов и способностей рекомендовать учителям математики, шире использовать инновационные педагогические технологии, дифференцированный и индивидуальные подходы, а также осуществлять системную самообразовательную работу по реализации внедрения системно – деятельностного подхода при обучении, как основной парадигмы при переходе к ФГОС. Обеспечить освоение учащимися основного содержания естественно-научного образования и овладение ими разнообразными видами учебной деятельности, предусмотренными Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта по физике.

2. Учителям физики, ведущим руководство учебно-исследовательскими работами школьников, обратить внимание на качество оформления текстов и презентаций докладов, а также на их практическую значимость с целью исключения работ реферативного характера.

3. Руководителям методических объединений (кафедр) учителей физики разработать тематику проблемных заседаний методического объединения.

4. Рекомендовать учителям, подготовившим учащихся - победителей муниципального и регионального туров, выступить на заседаниях МО учителей с презентацией взаимосвязи научно-методической деятельности учителей и учебно-исследовательской деятельности учащихся.

5. Наметить формы практического выхода результата деятельности педагогов: выступление учителей на семинарах, представление опыта работы с практическим показом на открытых уроках, доклады на научно-практических конференциях.

6. Разработать формы наставничества, квалифицированной помощи молодым специалистам и неспециалистам.

7. Составить рекомендации, памятки, алгоритмы для изучения наиболее трудных тем программ, вопросы по формированию, изучению и распространению передового педагогического опыта.

8. Проведенный анализ результатов выполнения заданий ЕГЭ позволяет высказать ряд общих рекомендаций учителям физики для подготовки учащихся к ЕГЭ 2018 г.:

- целесообразно обратить особое внимание на повторение и закрепление материала, который из года в год вызывает затруднение у многих выпускников;

- следует обеспечить в учебном процессе развитие у учащихся умений анализировать информацию физического содержания, осмысливать и определять верные и неверные суждения, определять по рисункам физические объекты и описывать их. Для достижения положительных результатов целесообразно увеличить долю самостоятельной деятельности учащихся, как на уроке, так и во внеурочной работе; акцентировать внимание на выполнение творческих, исследовательских заданий;

- при текущем и тематическом контроле более широко использовать задания связанные с реальными жизненными ситуациями, требующие от

учащихся применять теоретические знания на практике, объяснять результаты при решении задач.

- при проведении контроля знаний и подготовке к ГИА необходимо пользоваться открытым банком заданий ФИПИ.

При подготовке обучающихся 9 классов по физике необходимо при разработке тематического планирования целесообразно провести анализ всех возможных для реализации лабораторных работ, практических заданий и ученических опытов. Желательно, чтобы у учащихся в процессе выполнения различных практических работ была возможность освоить алгоритмы выполнения различных типов экспериментальных заданий.

Старший преподаватель кафедры ЕНиМО ЛО «ИРО» *О.В. Гоголашвили*

Приложение 1

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСНАЩЕНИЮ КАБИНЕТА ФИЗИКИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ

ОСНОВНАЯ ШКОЛА

Класс	Темы лабораторных работ	Необходимый минимум (в расчете 1 комплект на 2 чел.)
7 класс	Определение цены деления измерительного прибора.	· Измерительный цилиндр (мензурка) – 1 · стакан с водой – 1 · Небольшая колба – 1 · Три сосуда небольшого объема
	Определение размеров малых тел.	· Линейка – 1 · Дробь (горох, пшено) – 1 · Иголка – 1
	Измерение массы тела на рычажных весах.	· Весы с разновесами – 1 · Тела разной массы – 3
	Измерение объема тела.	· Мензурка – 1

		<ul style="list-style-type: none"> · Нитка – 1 · Тела неправильной формы небольшого объема – 3
	Определение плотности вещества твердого тела.	<ul style="list-style-type: none"> · Весы с разновесами – 1 · Мензурка – 1 · Твердое тело, плотность которого · надо определить – 1
	Градуирование пружины и измерение сил динамометром.	<ul style="list-style-type: none"> · динамометр – 1 · грузы по 100 г – 4 · штатив с муфтой, лапкой и кольцом -1
	Измерение коэффициента трения скольжения.	<ul style="list-style-type: none"> · Деревянный брусок – 1 · Набор грузов – 1 · Динамометр – 1 · Линейка – 1
	Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.	<ul style="list-style-type: none"> · Динамометр – 1 · Штатив с муфтой – 1 · Лапкой и кольцом – 1 · Тела разного объема – 2 · Стакан – 2
	Выяснение условий плавания тела в жидкости.	<ul style="list-style-type: none"> · Весы с разновесами – 1 · Мензурка – 1 · Пробирка-поплавок с пробкой – 1 · Сухой песок – 1
	Выяснение условия равновесия рычага.	<ul style="list-style-type: none"> · Рычаг на штативе – 1 · Набор грузов – 1 · Линейка -1 · Линамометр – 1
	Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.	<ul style="list-style-type: none"> · Доска – 1 · Динамометр – 1 · Измерительная лента (линейка) – 1 · Брусок – 1 · Штатив с муфтой и лапкой – 1
8 класс	Сравнение количества теплоты при смешивании воды разной температуры.	<ul style="list-style-type: none"> · Калориметр –1 · Мензурка –1 · Термометр –1 · Стакан с горячей водой –1 · Стакан с холодной водой –1
	Измерение удельной теплоемкости твердого тела.	<ul style="list-style-type: none"> · Металлическое тело на нити -1 · Калориметр -1 · Стакан с холодной водой -1 · Сосуд с горячей водой -1 · Термометр -1 · Весы, разновес -1
	Измерение относитель-	<ul style="list-style-type: none"> · Термометр -1

ной влажности воздуха.	<ul style="list-style-type: none"> · Кусочек ваты -1 · стакан с водой -1 · Психрометрическая таблица -1
Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках.	<ul style="list-style-type: none"> · Источник питания (4,5 В) -1 · Электрическая лампочка -1 · Амперметр -1 · Ключ -1 · Соединительные провода -1
Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.	<ul style="list-style-type: none"> · Источник питания (4,5 В) -1 · Две лампочки на подставке -1 · Ключ -1 · Амперметр -1 · Вольтметр -1 · Соединительные провода -1
Регулирование силы тока реостатом.	<ul style="list-style-type: none"> · Источник питания (4,5 В) -1 · Реостат -1 · Ключ -1 · Амперметр -1 · Соединительные провода -1
Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра.	<ul style="list-style-type: none"> · Источник питания (4,5 В) -1 · Реостат -1 · Ключ -1 · Амперметр -1 · Вольтметр -1 · Резистор -1 · Соединительные провода -1
Измерение мощности и работы тока в электрической лампе.	<ul style="list-style-type: none"> · Источник питания (4,5 В) -1 · Реостат -1 · Ключ -1 · Амперметр -1 · Вольтметр -1 · Электрическая лампа на подставке -1 · Соединительные провода -1
Сборка электромагнита и испытание его действия.	<ul style="list-style-type: none"> · Источник питания (4,5 В) -1 · Реостат -1 · Ключ -1 · Соединительные провода -1 · Магнитная стрелка -1 · Детали для сборки электромагнита -1
Изучение работы электрического двигателя постоянного тока.	<ul style="list-style-type: none"> · Модель электродвигателя -1 · Источник питания (4,5 В) -1 · Реостат -1 · Ключ -1 · Соединительные провода -1
Изучение изображения,	<ul style="list-style-type: none"> · Собирающая линза -1

	даваемого линзой.	<ul style="list-style-type: none"> · Лампочка на подставке -1 · Экран -1 · Линейка -1 · Источник питания (4,5 В) -1 · Ключ -1 · Соединительные провода -1
9 класс	Исследование равноускоренного движения.	<ul style="list-style-type: none"> · Желоб лабораторный -1 · Шарик диаметром 1-2 см -1 · Цилиндр металлический -1 · Метроном (1 на весь класс) · Лента измерительная -1
	Измерение ускорения свободного падения.	<ul style="list-style-type: none"> · Прибор для изучения движения тел -1 · Полоски миллиметровой и копировальной бумаги – 1 · Штатив с муфтой и лапкой –1
	Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины.	<ul style="list-style-type: none"> · Штатив с муфтой и лапкой -1 · Шарик с прикрепленной нитью - 1 · Метроном (один на весь класс) -1
	Изучение явления электромагнитной индукции.	<ul style="list-style-type: none"> · Миллиамперметр -1 · Катушка-моток -1 · Магнит дугообразный -1 · Источник питания (4,5 В) -1 · Катушка с железным сердечником -1 · Реостат -1 · Ключ -1 · Соединительные провода -1 · Модель генератора электрического тока (1 на весь класс) -1
	Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.	<ul style="list-style-type: none"> · Фотография треков заряженных частиц – 1
	Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.	<ul style="list-style-type: none"> · Фотографии треков заряженных частиц –1

10 - 11 КЛАСС (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

Класс	Темы лабораторных работ	Необходимый минимум (в расчете 1 комплект на 2 чел.)
10 класс	Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести	<ul style="list-style-type: none"> · Штатив с муфтой и лапкой -1 · Лента измерительная - 1 · Динамометр лабораторный -1 · Весы с разновесами -1

		<ul style="list-style-type: none"> · Шарик на нити -1 · Линейка -1 · Пробка с отверстием -1
	Изучение закона сохранения механической энергии.	<ul style="list-style-type: none"> · Штатив с муфтой и лапкой -1 · Динамометр лабораторный -1 · Линейка -1 · Груз на нити -1
	Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака.	<ul style="list-style-type: none"> · Стеклообразная трубка -1 · Запаянная с одного конца -1 · Цилиндрический сосуд с горячей водой -1 · стакан с холодной водой -1 · Кусочек пластилина -1
	Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.	<ul style="list-style-type: none"> · Аккумулятор или батарейка(4,5В) -1 · Вольтметр -1 · Амперметр -1 · Ключ -1 · Соединительные провода -1
	Изучение последовательного и параллельного соединения проводников.	<ul style="list-style-type: none"> · Источник тока -1 · Два проволочных резистора -1 · Амперметр -1 · Вольтметр -1 · Реостат -1 · Соединительные провода -1
11 класс	Наблюдения действия магнитного поля на ток.	<ul style="list-style-type: none"> · Проволочный моток -1 · Штатив -1 · Источник постоянного тока -1 · Реостат -1 · Ключ -1 · Дугообразный магнит -1
	Изучение явления электромагнитной индукции	<ul style="list-style-type: none"> · Миллиамперметр -1 · Источник питания -1 · катушка с сердечником -1 · Дугообразный магнит -1 · Ключ -1 · Соединительные провода -1 · Магнитная стрелка (компас) -1 · Реостат -1
	Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.	<ul style="list-style-type: none"> · Часы с секундной стрелкой -1 · Измерительная лента -1 · Шарик с отверстием -1 · Нить -1 · Штатив с муфтой и кольцом -1
	Измерение показателя преломления стекла.	<ul style="list-style-type: none"> · Стеклообразная призма -1 · Экран со щелью -1

		<ul style="list-style-type: none"> · Электрическая лампочка -1 · Источник питания -1 · Линейка -1
	Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.	<ul style="list-style-type: none"> · Линейка -1 · Два прямоугольных треугольника -1 · Собирающая линза -1 · Лампочка на подставке -1 · Источник тока -1 · Выключатель -1 · Соединительные провода -1
	Наблюдение интерференции и дифракции света	<ul style="list-style-type: none"> · Две стеклянные пластины -1 · Лист фольги с прорезью -1 · Лампа накаливания (1 на весь класс) · Капроновый лоскут -1
	Изменение длины световой волны	<ul style="list-style-type: none"> · Прибор для определения длины световой волны -1 · Дифракционная решетка -1 · Лампа накаливания (1 на весь класс)
	Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.	<ul style="list-style-type: none"> · Проекционный аппарат, спектральные трубки с водородом неонем или гелием, высоковольтный индуктор, источник питания, штатив, соединительные провода (эти приборы общие на весь класс) · Стеклянная пластина со скошенными гранями -1

10 - 11 КЛАСС (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

Класс	Темы лабораторных работ	Необходимый минимум (в расчете 1 комплект на 2 чел.)
10 класс	Измерение массы тел	<ul style="list-style-type: none"> · Весы технические -1 · Разновес - 1 · Линейка -1 · Монета -1 · Параллелепипед из пенопласта -1
	Измерение сил и ускорений	<ul style="list-style-type: none"> · Весы -1 · Разновес -1 · Измерительная лента -1 · Деревянный брусок -1 · Секундомер -1 · Нить -1 · Блок -1 · Чаша на подвесе -1
	Измерение импульса	<ul style="list-style-type: none"> · Наклонная плоскость -1

	<ul style="list-style-type: none"> · Полоска бумаги -1 · Линейка -1 · Монеты разного достоинства -1
Измерение момента инерции тела	<ul style="list-style-type: none"> · Металлическое кольцо -1 · Весы -1 · Набор гирь -1 · Штангенциркуль -1 · Измерительная лента -1 · Секундомер -1 · Уровень -1 · Гладкая доска длиной 1м -1 · Полосы картона -1
Измерение давления газа	<ul style="list-style-type: none"> · Насос для разрежения -1 · Молочная бутылка с резиновой пробкой -1 · Стеклянная трубка 40-60 см, закрытая с одного конца -1 · Сосуд с водой -1 · Линейка -1 · Резиновый шланг -1 · Манометр -1
Измерение поверхностного натяжения жидкости	<ul style="list-style-type: none"> · Капиллярная трубка -1 · Штангенциркуль -1 · Стальная или пластмассовая линейка с мм делениями -1 · Прозрачный стакан с дистиллированной водой-1
Наблюдение процесса роста кристаллов из раствора	<ul style="list-style-type: none"> · Микроскоп школьный -1 · Насыщенные растворы хлорида натрия, хлорида аммония, гипосульфита -1 · Предметные стёкла -1 · Стеклянные палочки -1
Измерение удельной теплоты плавления льда	<ul style="list-style-type: none"> · Калориметр -1 · Термометр -1 · Мензурка -1 · Сосуд с тёплой водой -1 · Сосуд с водой и тающим льдом -1
Измерение ёмкости конденсатора	<ul style="list-style-type: none"> · Гальванометр -1 · Источник электропитания ИЭПП-2 -1 · Вольтметр 15 В -1 · Батарея конденсаторов 8 мкФ -1 · Конденсатор неизвестной ёмкости -1
Измерение силы тока и напряжения	<ul style="list-style-type: none"> · Источник постоянного тока 4-10 В -1 · Резистор 5-10 Ом -1 · Вольтметр 10-15 В -1

		<ul style="list-style-type: none"> · Амперметр 2А -1 · Соединительные провода -1
	Измерение электрического сопротивления	<ul style="list-style-type: none"> · Омметр -1 · Амперметр -1 · Вольтметр -1 · Источник постоянного тока -1 · Электрическая лампа -1
	Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока	<ul style="list-style-type: none"> · Источник пост тока -1 · Вольтметр -1 · Амперметр -1 · Два резистора -1 · Соединительные провода -1
	Измерение магнитной индукции	<ul style="list-style-type: none"> · Постоянный магнит -1 · Катушка с известным числом витков -1 · Микроамперметр -1 · Омметр -1 · Вольтметр -1 · Конденсатор -1 · Источник постоянного тока -1 · Линейка -1 · Ключ -1
	Измерение электрического заряда одновалентного иона	<ul style="list-style-type: none"> · Стеклоанный стакан со слабым раствором соляной кислоты -1 · Пробирка градуированная -1 · Источник постоянного тока -1 · Миллиамперметр -1 · Соединительные провода -1 · Два электрода -1 · Секундомер -1
11 класс	Измерение силы тока в цепи с конденсатором	<ul style="list-style-type: none"> · Источник переменного напряжения 6 В -1 · Конденсатор бумажный 6 мкФ -1 · Миллиамперметр переменного тока -1 · Вольтметр переменного тока -1 · Омметр -1 · Соединительные провода -1
	Измерение индуктивного сопротивления катушки	<ul style="list-style-type: none"> · Источник переменного напряжения 6 В -1 · Катушка школьного разборного трансформатора -1 · Вольтметр и миллиамперметр переменного тока -1 · Соединительные провода -1 · Ключ однополюсный -1 · Омметр -1
	Определение числа витков в обмотках транс-	<ul style="list-style-type: none"> · Трансформатор лабораторный -1 · Источник переменного напряжения 12 В -

форматора	1 · Авометр АВО-63 -1 · Провод изолированный -1
Оценка длины световой волны по наблюдению дифракции от щели	· Штангенциркуль -1 · Лампа накаливания с прямой нитью -1 · Белый экран -1 · Рулетка -1
Определение спектральных границ чувствительности глаза	· Прибор для определения длины световой волны -1 · Лампа накаливания -1

Приложение 2

Требования к оснащению кабинета необходимым лабораторным оборудованием для выполнения практической части учебных программ по физике

Рекомендации по оснащению кабинета физики лабораторным оборудованием

В соответствии с требованиями Стандарта по физике учащиеся должны овладевать не только конкретными практическими умениями, но и основами естественнонаучного метода познания. Это может быть реализовано только через систему самостоятельных экспериментальных исследований. Стандарт регламентирует две формы их проведения: фронтальную – в основной школе, базовом и профильном уровнях старшей школы, практикум – при изучении физики на профильном уровне.

Поэтому первый раздел рекомендаций – это лабораторное оборудование. В нем структурно выделены оборудование общего назначения (для фронтальных работ и практикума), оборудование для фронтальных работ,

которое разделено на тематические наборы (комплекты, микролаборатории и др.) и отдельные приборы, структурированные по темам.

В настоящее время возможны два варианта формирования лабораторной базы кабинета физики.

Первый – на основе тематических наборов (11.1 – 11.4). Тематические наборы в значительной степени облегчают использование эксперимента на разных этапах урока, позволяют меньшими затратами труда разнообразить формы и методы проведения фронтальных лабораторных работ (кратковременные работы, экспериментальные задачи, исследования и др.).

Второй вариант – на основе комплектации системы из отдельных приборов и дополнительного оборудования (12 – 48). При разработке программ обновления материально-технического обеспечения кабинетов в соответствии со вторым вариантом необходимо учитывать объективно сложившуюся в современных экономических условиях систему разработки, производства и закупки лабораторного оборудования. Эти условия таковы, что полное согласование отдельных приборов и дополнительного оборудования в целостную систему оказывается довольно сложным.

Из современной концепции физического образования и системы требований к учащимся, зафиксированных в стандарте, следует, что восстановление экспериментальной базы кабинета следует начинать с лабораторного оборудования.

При формировании системы фронтального оборудования на основе тематических наборов их следует приобретать из расчета одного комплекта, состоящего из 4-х тематических наборов (по механике, молекулярной физике, электричеству и оптике), на одного или двух учащихся.

Такие же нормы используются, если система фронтального оборудования складывается из отдельных приборов.

Количество экземпляров оборудования для практикума определяется конкретной схемой его проведения. Общепринятой является следующая схема. В итоговый практикум включается одинаковое число работ из четырех разделов (механика, молекулярная физика, электромагнетизм, оптика и квантовая физика). Для определения количества экземпляров, необходимого для кабинета, достаточно число учащихся разделить на 8, так как каждую работу одновременно выполняют два ученика. За время, отведенное на практикум, ученики должны выполнить по крайней мере по одной работе из каждого раздела. Например, если в классе 32 человека, то необходимо иметь по 4 комплекта одинаковых экземпляров оборудования.

Перечень лабораторного оборудования

№	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Оборудование, необходимое на данной ступени или уровне (обозначено символом +)		Примечание
		Ос-	Старшая школа	

		нов- ная школа	Базовый уровень	Про- фильный уровень	
1	2	3	4	5	6
ОБОРУДОВАНИЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ					
1	Щит для электро- снабжения лабора- торных столов напряжением 36 В- 42 В	+	+	+	Один комплект на ка- бинет физики. Входит в КЭФ.
2	Столы лабораторные электрифицирован- ные (36В - 42 В)	+	+	+	При отсутствии элект- роснабжения лабо- раторных столов вме- сто источников (4) используются бата- рейные источники питания, но при этом нет возможности ор- ганизовывать лабора- торные работы по пе- ременному току. В настоящее время раз- работаны специали- зированные лабора- торные столы для ка- бинетов, позволяю- щие хранить в них фронтальное обору- дование.
3	Лотки для хранения оборудования	+	+	+	
4	Источники постоян- ного и переменного тока (4 В, 2 А)	+	+	+	
5	Батарейный источник питания	+	+	+	
6	Весы учебные с ги- рями	+	+	+	
7	Секундомеры	+	+	+	
8	Термометры	+	+	+	
9	Штативы	+	+	+	
10	Цилиндры измери- тельные (мензурки)	+	+	+	
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФРОНТАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ					
Тематические наборы					
11. 1	Наборы по механике	+	+	+	При формировании системы фронтально- го оборудования на основе наборов необ- ходимо учитывать, что некоторые из них требуют доком- плектации весами учебными с гирями
11. 2	Наборы по молеку- лярной физике и тер- модинамике	+	+	+	
11. 3	Наборы по электри- честву	+	+	+	
11.	Наборы по оптике	+	+	+	

4					(6), источниками (4), необходимыми при проведении экспериментальных исследований переменного тока, и электроизмерительными приборами (28), (29).
Отдельные приборы и дополнительное оборудование					
Механика					
12	Динамометры лабораторные 1 Н, 4 Н (5 Н)	+	+	+	Необходимо к распространенным в школах динамометрам с пределом измерения 4 Н (5 Н) приобретать освоенные к серийному производству динамометры с пределом измерения 1 Н, что позволит повысить достоверность измерений при исследовании выталкивающей силы, силы трения, движения тела по окружности. При исследованиях прямолинейного движения в основной школе и на базовом уровне старшей школы можно использовать желоб 14 и секундомер 7, на профильном и углубленном уровнях эффективнее прибор 19.
13	Желоба дугообразные (А, Б)	+А	+А	+Б	
14	Желоба прямые	+	+		
15	Набор грузов по механике	+	+	+	
16	Наборы пружин с различной жесткостью	+	+	+	
17	Набор тел равного объема и равной массы	+			
18	Прибор для изучения движения тел по окружности			+	
19	Приборы для изучения прямолинейного движения тел			+	
20	Рычаг-линейка	+			
21	Трибометры лабораторные	+	+	+	
22	Набор по изучению преобразования энергии, работы и мощности	+			
Молекулярная физика и термодинамика					

23	Калориметры	+	+	+	При исследовании изотермического процесса в основной школе и на базовом уровне старшей школы (поз. 25) более доступна технология, основанная на прямом измерении избыточного давления манометром (модификация А). Модификация Б, в которой избыточное давление создается столбом воды, целесообразна для профильного и углубленного уровней.
24	Наборы тел по калориметрии	+	+	+	
25	Набор для исследования изопробов в газах (А, Б)	+А	+А	+Б	
26	Набор веществ для исследования плавления и отвердевания	+	+	+	
27	Набор полосовой резины	+	+	+	
28	Нагреватели электрические	+	+	+	
Электродинамика					
29	Амперметры лабораторные с пределом измерения 2А для измерения в цепях постоянного тока	+	+	+	Для повышения практической направленности лабораторных работ по электродинамике полезно
30	Вольтметры лабораторные с пределом измерения 6В для измерения в цепях постоянного тока	+	+	+	использовать цифровой мультиметр (37). Пределы измерений мультиметра по току и напряжению должны быть согласованы с (29) и (30).
31	Катушка – моток	+	+	+	
32	Ключи замыкания тока				
33	Компасы	+	+	+	При исследовании зависимости тока от напряжения мультиметр используется с амперметром (29) в качестве вольтметра и с вольтметром (30) в качестве амперметра.
34	Комплекты проводов соединительных	+	+	+	
35	Набор прямых и дугообразных магнитов	+	+	+	
36	Миллиамперметры	+	+	+	
37	Мультиметры циф-	+		+	

	ровые				Использование потенциометра (40) позволяет методически более правильно провести исследование зависимости силы тока от напряжения.
38	Набор по электролизу	+	+	+	
39	Наборы резисторов проволочные	+	+	+	
40	Потенциометр	+		+	
41	Прибор для наблюдения зависимости сопротивления металлов от температуры			+	
42	Радиоконструктор для сборки радиоприемников	+	+	+	
43	Реостаты ползунковые	+	+	+	
44	Проволока высокоомная на колодке для измерения удельного сопротивления	+		+	
45	Электроосветители с колпачками	+	+	+	
46	Электромагниты разборные с деталями	+	+	+	
47	Действующая модель двигателя-генератора	+		+	
48	Набор по изучению возобновляемых источников энергии	+			
Оптика и квантовая физика					
49	Экраны со щелью	+	+	+	Использование прибора (52) основано на наблюдении мнимого
50	Плоское зеркало	+			
51	Комплект линз	+	+	+	изображения спектра, что в значительной степени усложняет понимание сущности метода. Поэтому целесообразно перейти
52	Прибор для измерения длины световой волны с набором дифракционных решеток			+	

53	Набор дифракционных решеток		+	+	к методу, основанному на получении действительного изображения дифракционного спектра на экране. При наблюдении спектров в основной школе возможно использование источника (54). При профильном и углубленном изучении физики необходимо использовать (55). В качестве дозиметра целесообразно использовать, например АНРИ 01-02 «Сосна».
54	Источник света с линейчатым спектром	+			
55	Прибор для зажигания спектральных трубок с набором трубок		+	+	
56	Спектроскоп лабораторный	+	+	+	
57	Комплект фотографий треков заряженных частиц (Н)	+		+	
58	Дозиметр	+	+	+	

Оборудование для практикума

№	Наименование	Примечание
1	2	3
ОБОРУДОВАНИЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ		В настоящее время серийно производятся оборудование общего назначения, конструктор 7.2 по механике, позиции 8.2 и 8.3 по молекулярной физике, все перечисленное оборудование (9.1 – 9.8) по электродинамике. По оптике выпускается спектроскоп двухтрубный. Таким образом, по состоянию на 2011/2012 учебный год может быть организован тематический практикум по электродинамике, а также итоговый практикум с преимущественным набором работ по электродинамике и частичным использованием фронтально-
1	Весы технические	
2	Генератор низкой частоты	
3	Источник питания для практикума	
4	Набор электроизмерительных приборов постоянного тока	
5	Набор электроизмерительных приборов переменного тока	
6	Мультиметр	
ТЕМАТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКТЫ, НАБОРЫ И ОТДЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ		
7.1	Комплект по механике для практикума (Н)	
7.2	Конструктор машин и механизмов	
8.1	Комплект для исследования уравнения Менделеева-Клапейрона и изопрощесов	
8.2	Прибор для изучения деформации растя-	

	жения	го оборудования.
8.3	Измеритель давления и температуры	
9.1	Комплект для практикума по электродинамике	
9.2	Комплект лабораторный для исследования принципов радиопередачи и радиоприема	
9.3	Двигатель-генератор и измерение его КПД	
9.4	Прибор для изучения тока в вакууме и наблюдения движения электронов в электрическом и магнитном полях	
9.5	Трансформатор разборный	
9.6	Прибор для измерения индукции магнитного поля Земли	
9.7	Измерители переменного и постоянного магнитного поля	
9.8	Электронные конструкторы	
10.1	Спектроскоп двухтрубный	
10.2	Комплект для изучения внешнего фотоэффекта и измерения постоянной Планка (h)	

Приложение 3

Требования к помещениям кабинета физики

1. Кабинет (лаборатория) оборудуется лабораторными столами и стульями, демонстрационным столом, шкафами для хранения учебного оборудования для лабораторных и практических работ. В лаборантской устанавливаются шкафы (стеллажи) для хранения демонстрационного оборудования, универсальный стол-верстак (препараторский стол), на котором учитель (лаборант) в процессе подготовки к занятиям выполняет работы по ремонту оборудования, готовит опыты.

2. Расстановка мебели в кабинете (лаборатории) должна обеспечивать оптимальную ширину проходов, оптимальные расстояния от классной доски до первого и последнего ряда столов в учебных помещениях обычной прямоугольной конфигурации от наружной стены до первого ряда столов — не менее 0,5 м; от внутренней стены до третьего ряда столов — не менее 0,5 м; от задней стены (шкафов) до столов — не менее 0,65 м; от классной доски до

первых столов — не менее 2,5 м; между рядами двухместных столов — не менее 0,6 м; рабочие места за первыми и вторыми столами в любом ряду кабинета отводятся школьникам со значительным снижением остроты слуха (разговорная речь воспринимается от 2 до 4 м), школьникам с пониженной остротой зрения отводятся рабочие места в ряду у окна за первыми столами, где освещенность создается естественным светом. При хорошей коррекции зрения очками школьники могут сидеть в любом ряду.

В целях профилактики против искривления позвоночника и развития косоглазия следует каждую четверть проводить перемещение учащихся, сидящих в первом и третьем (четвертом) рядах, не нарушая при этом соответствия номеров мебели росту школьников.

3. Кабинет (лаборатория) физики оснащается медицинской аптечкой с набором перевязочных средств и медикаментов, комплектом средств индивидуальной защиты и инструкцией по правилам безопасности труда для учащихся.

4. Согласно правилам СанПиН солнечный свет должен падать с левой стороны от учащихся; наименьшая общая искусственная освещенность горизонтальных поверхностей на уровне 0,8 м от пола должна быть для учебных кабинетов не ниже 150 лк при лампах накаливания и 300 лк при люминесцентных лампах.

5. В соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ) потребителями кабинет физики относится к группе помещений с повышенной опасностью. Электрооборудование кабинета с напряжением питания выше 42 В переменного тока и 110 В постоянного тока *заземляют*. Запрещается подавать на рабочие столы учащихся напряжение выше 42 В переменного и 110 В постоянного тока.

6. Для обеспечения пожарной безопасности кабинеты (лаборатории) физики комплектуются противопожарным инвентарем: ящик с песком, лопата, плотная мешковина (пропитанная огнестойким составом), углекислотный (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8) или порошковый (ОП-1 “Спутник”, ОП-5 “Турист”) огнетушитель.

7. Химические реактивы, предусмотренные Перечнем, хранятся в лаборантской в глухом (со сплошными дверками без стекол) шкафу под замком. Жидкие химреактивы и растворы хранятся в тонкостенных, твердые — в толстостенных стеклянных банках с притертыми пробками. Каждый сосуд должен иметь четкую этикетку. Вещества, не имеющие этикеток, подлежат уничтожению.

8. Пребывание учащихся в помещении кабинета (лаборатории) физики и лаборантской допускается только в присутствии учителя физики.

9. Кабинеты физики не должны использоваться в качестве классных комнат для проведения занятий по другим предметам, сборов.

Приложение 4

Техника безопасности в кабинете физики

Проведение инструктажа по правилам ТБ

Для усвоения учащимися правильных и безопасных приемов работы учителя обязаны проводить инструктаж по соблюдению требований техники безопасности и гигиены труда.

Инструктаж проводится со всеми учащимися при первом посещении кабинета (вводный инструктаж) перед выполнением каждой лабораторной и практической работы (на рабочем месте).

На вводном инструктаже учитель в форме беседы знакомит учащихся с правилами работы в кабинете физики, обращает их внимание на опасные моменты, с которыми можно столкнуться в процессе работы, и сообщает о соответствующих мерах предосторожности.

Инструктаж на рабочем месте имеет целью ознакомить учащихся с требованиями правильной организации и содержания рабочего места при выполнении конкретной работы, с безопасными методами работы и правилами пользования защитными средствами, с возможными опасными моментами и правилами поведения при их возникновении. Он должен быть кратким, содержать четкие и конкретные указания и в необходимых случаях сопровождаться показом правильных и безопасных приемов выполнения работы.

В процессе выполнения работы учитель и лаборант обязаны систематически контролировать действия учащихся.

Ниже приводятся: инструкция для учителя с перечислением мер безопасности, которые необходимо соблюдать при проведении занятий в кабинете физики, типовая инструкция на основе которой учитель (заведующий кабинетом) разрабатывает конкретные инструкции за своей подписью, утверждаемые директором общеобразовательного учреждения; образец оформления журнала, куда заносятся сведения об инструктаже.

Извлечения из Правил безопасности труда для кабинетов (лабораторий) физики

В соответствии с положением об организации работы по охране труда в общеобразовательных учреждениях директор школы, его заместитель по учебно-воспитательной работе, заведующий кабинетом (учитель физики) и руководители кружков обязаны создавать здоровые и безопасные условия для проведения занятий в кабинете физики. Они несут личную ответственность за нарушение норм гигиены и правил безопасности труда.

Заведующий кабинетом (лабораторией) физики, учителя физики принимают необходимые меры для создания здоровых и безопасных условий проведения занятий; обеспечивают выполнение действующих правил и инструкций по безопасности и гигиене труда; обеспечивают безопасное состояние рабочих мест, оборудования, приборов; немедленно извещают руководителей учреждения о каждом несчастном случае; несут ответственность за несчастные случаи, происшедшие в результате невыполнения ими обязанностей, возложенных настоящими правилами.

Меры безопасности при подготовке и выполнении демонстрационных опытов

1. Демонстрационные опыты готовит учитель физики, соблюдая при этом требования правил безопасности труда.

2. При работе со стеклянными приборами необходимо:
применять стеклянные трубки с оплавленными краями;
правильно подбирать диаметры резиновых и стеклянных трубок при их соединении, концы трубок смачивать водой, глицерином или смазывать вазелином;

использовать стеклянную посуду без трещин;

не допускать резких изменений температуры и механических ударов;
соблюдать осторожность при вставлении пробок в стеклянные трубки и обратном процессе;

отверстие пробирки или горлышко колбы при нагревании в них жидкостей направлять в сторону от себя и учащихся.

3. При работе, если имеется вероятность разрыва сосуда вследствие нагревания, нагнетания или откачивания воздуха на демонстрационном столе, со стороны учащихся устанавливается защитный экран, а учитель пользуется защитными очками. В случае разрыва сосуда запрещается осколки стекла убирать руками. Для этого используются щетки и совок. Так же убирают железные опилки, используемые при наблюдении магнитных спектров.

Запрещается закрывать сосуд с горячей жидкостью притертой пробкой до тех пор, пока она не остынет; нельзя брать приборы с горячей жидкостью незащищенными руками.

4. Температура наружных элементов конструкций изделий, нагреваемых в процессе эксплуатации, не должна быть выше 45 °С. При температуре нагрева наружных элементов изделия выше 45 °С на видном месте этого изделия должна быть сделана предупреждающая надпись “Берегись ожога!”

5. Категорически запрещается применять бензин в качестве топлива в спиртовках.

6. Запрещается применение: паробразователей металлических, ламп лабораторных бензиновых, прибора для определения коэффициента линейного расширения металлов (с металлическими трубками, нагреваемыми паром).

7. Запрещается использовать металлические асбестированные сетки и нафталин.

8. Нельзя превышать пределы допустимых скоростей вращения на центробежной машине, универсальном электродвигателе, вращающемся диске, обозначенные в технических описаниях. Во время демонстрации необходимо следить за исправностью всех креплений в этих приборах. Чтобы исключить возможность травмирования отлетевшими деталями, необходимо устанавливать защитный экран.

9. Запрещается применение пылесоса и других воздуходувов при постановке демонстрационных опытов с прибором по механике на воздушной подушке, если уровень фонового шума превышает установленный ГОСТом 12.1.003—76. 5.2.10. При постановке всех видов физического эксперимента запрещается применение:

металлической ртути;

генератора УВЧ на октальных лампах;

индукционных катушек ИВ-50, ИВ-100 и прибора для демонстрации электроискровой обработки металлов, так как эти приборы создают сильные радиопомехи;

электрического учебного оборудования с открытыми контактами на напряжения выше 42 В переменного тока и 110 В постоянного.

10. До включения электро-, радиоприборов в сеть необходимо убедиться в соответствии положения переключателя сетевого напряжения его номинальному значению, а также в исправности предохранителей.

11. При измерении напряжений и токов измерительные приборы присоединяются проводниками с надежной изоляцией, снабженными одно-, двухполюсными вилками. Присоединять вилки (щуп) к схеме нужно одной рукой, причем вторая рука не должна касаться шасси, корпуса прибора и других электропроводящих предметов. Особую осторожность следует соблюдать при работе с печатными схемами, для которых характерны малые расстояния между соседними проводниками печатной платы.

12. Замена деталей, а также измерение сопротивлений в цепях учебных установок производится только после их выключения и разряда конденсаторов с помощью изолированного проводника.

13. При необходимости настройки или регулировки радиоустройства (подстройка контуров, регулировка подстрочечных конденсаторов или резисторов и т. п.) во включенном состоянии пользуются инструментом с надежной изоляцией.

14. При налаживании и эксплуатации осциллографов и телевизоров необходимо с особой осторожностью обращаться с электронно-лучевой трубкой. Недопустимы удары по трубке или попадание на нее расплавленного припоя, так как это может вызвать взрыв трубки.

15. Запрещается включение без нагрузки выпрямителей, так как в этом случае электролитические конденсаторы фильтра заметно нагреваются, а иногда и взрываются.

16. При перегреве трансформатора, появлении запаха гари, искрении внутри баллонов радиоламп или разогревании их анодов радиоустройство следует немедленно выключить.

17. Нельзя оставлять включенные электро-, радиоустройства без надзора и допускать к ним посторонних лиц.

18. При эксплуатации источников высоких напряжений (электрофорная машина, преобразователи типа «разряд») необходимо соблюдать следующие предосторожности:

- не прикасаться к деталям и проводникам руками или токопроводящими предметами (материалами);

- высоковольтные соединительные проводники или электроды шарового разрядника следует перемещать с помощью изолирующей ручки (можно использовать чистую сухую стеклянную трубку);

- после выключения нужно разрядить конденсаторы путем соединения электродов разрядником или гибким проводником в хлорвиниловой изоляции.

19. Категорически запрещается использование в школах безнакальных трубок: рентгеновской, для отклонения катодных лучей, вакуумной со звездой, вакуумной с мельничкой и др.

20. Не допускается прямое попадание в глаза учителя и учащихся света от электрической дуги, проекционных аппаратов, стробоскопа и лазера.

21. Не разрешается эксплуатация лазера без защитного заземления прибора и ограничения экраном распространения луча вдоль демонстрационного стола. Запрещаются перемещение лазера по оптической скамье во включенном состоянии и все виды регулировок при снятой верхней части корпуса.

Меры безопасности при постановке и проведении лабораторных работ и работ практикума

1. Все положения по защите от механических, тепловых и других травмирующих факторов, изложенные в разделе «Меры безопасности при подготовке и выполнении демонстрационных опытов», распространяются на постановку и проведение лабораторных работ и работ практикума.

2. При выполнении работ на установление теплового баланса воду следует нагревать не выше 60—70 °С.

3. Запрещается зажигать спиртовку от другой горячей спиртовки.

4. Проведение лабораторных работ и демонстрационных опытов с применением ртути категорически запрещается.

5. Запрещается нагружать измерительные приборы выше предельных значений, обозначенных на их шкале.

6. При постановке лабораторных и практических работ запрещается применение учащимися приборов с надписями на их панелях (корпусе) «Только для проведения опытов учителем».

7. Учебные приборы и изделия, предназначенные для практических работ учащихся, по способу защиты человека от поражения электрическим током должны иметь двойную или усиленную изоляцию или присоединяться непосредственно к источникам питания с напряжением не выше 42 В.

Типовая инструкция по правилам безопасности труда для учащихся

1. Будьте внимательны и дисциплинированы, точно выполняйте указания учителя.

2. Не приступайте к выполнению работы без разрешения учителя.

3. Размещайте приборы, материалы, оборудование на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание.

4. Перед выполнением работы внимательно изучите ее содержание и ход выполнения.

5. Для предотвращения падения стеклянные сосуды (пробирки, колбы) при проведении опытов осторожно закрепляйте в лапке штатива.

6. При проведении опытов не допускайте предельных нагрузок измерительных приборов. При работе с приборами из стекла соблюдайте особую осторожность. Не вынимайте термометры из пробирок с затвердевшим веществом.

7. Следите за исправностью всех креплений в приборах и приспособлениях. Не прикасайтесь и не наклоняйтесь (особенно с неубранными волосами) к вращающимся частям машин.

8. При сборке экспериментальных установок используйте провода (с наконечниками и предохранительными чехлами) с прочной изоляцией без видимых повреждений.

9. При сборке электрической цепи избегайте пересечения проводов. Запрещается пользоваться проводником с изношенной изоляцией и выключателем открытого типа (при напряжении выше 42 В).

10. Источник тока и электрической цепи подключайте в последнюю очередь. Собранную цепь включайте только после проверки и с разрешения учителя. Наличие напряжения в цепи можно проверять только с помощью приборов или указателей напряжения.

11. Не прикасайтесь к находящимся под напряжением элементам цепей, лишенным изоляции. Не производите пересоединения в цепях и смену предохранителей до отключения источника электропитания.

12. Следите за тем, чтобы во время работы случайно не коснуться вращающихся частей электрических машин. Не производите пересоединения в электрических цепях машин до полной остановки якоря или ротора машины.

13. Не прикасайтесь к корпусам стационарного электрооборудования, к зажимам отключенных конденсаторов.

14. Пользуйтесь инструментами с изолирующими ручками.

15. По окончании работы отключите источник электропитания, после чего разберите электрическую цепь.

16. Не уходите с рабочего места без разрешения учителя.

17. Обнаружив неисправность в электрических устройствах, находящихся под напряжением, немедленно отключите источник электропитания и сообщите об этом учителю.

18. Для присоединения потребителей к сети пользуйтесь штепсельными соединениями.

19. При ремонте электрических приборов пользуйтесь розетками, гнездами, зажимами, выключателями с не выступающими контактными поверхностями.

Примечание. На основании данной типовой инструкции заведующий кабинетом разрабатывает инструкцию по правилам безопасности труда для учащихся, которая утверждается директором школы, и отвечает за ведение журнала инструктажа по правилам безопасности труда.

Комплектация аптечки и составление инструкции по оказанию первой медицинской помощи должны производиться по согласованию с персоналом медпункта школы. Ответственность за наличие медикаментов, перевязочных средств, а также за надлежащее состояние аптечки возлагается на лаборанта кабинета физики.

Журнал инструктажа по правилам безопасности труда					
№ п/п	Класс	Дата	Содержание инструктажа с указа-	ФИО учителя	Роспись учителя

			нием названия выполняемой работы		

Подробную информацию можно получить на сайте:

<http://www.netschools.ru>